

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-032301

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/92
G11B 27/034
H04N 5/765
H04N 5/781
H04N 7/32

(21)Application number : 09-200860

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.07.1997

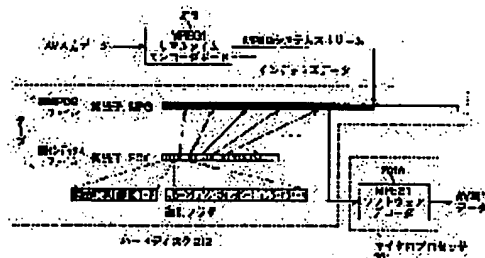
(72)Inventor : AOTAKE SHIYUUSUKE

(54) IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE PROCESSING METHOD AND RECORD MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily retrieve a scene.

SOLUTION: An encoder board 213 provides an output of index data as an evaluation value representing a complicated image, and calculates a scene change parameter denoting a degree of scene changes in the image. Then the scene change parameter and a scene change pointer as position information relating to a position of the image denoting a degree of the scene change by the scene change parameter are cross-referred and the result is stored in an index file. On the other hand, a moving picture experts group(MPEG) system stream outputted from the encoder board 213 is recorded in other MPEG file than the index file.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

02.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3409834

[Date of registration]

20.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JP11-032301

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS [Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system characterized by having a record means by which a calculation means to compute the scene change parameter with which it is the image processing system which processes an image, and said image expresses the degree which is carrying out the scene change, said scene change parameter, and its scene change parameter match and record the positional information about the location of said image showing the degree of a scene change.

[Claim 2] The image processing system according to claim 1 characterized by having further a display means to display the screen of said image of the location which said positional information matched with the scene change parameter showing the degree of the scene change beyond said threshold set up by threshold setting means to set up the threshold of said scene change parameter, and said threshold setting means expresses.

[Claim 3] The image processing system according to claim 1 characterized by having further a display means to display the screen of said image of the location which said positional information matched by said scene change parameter of only said number set up by said number setting means expresses from said scene change parameter in which the degree of largest scene change is expressed as a number setting means to set up the number of said scene change parameter.

[Claim 4] An entry means to set up the range for detecting said scene change parameter showing the degree of largest scene change, Said scene change parameter which was set up by said entry means and with which the degree of largest scene change is expressed in the range for every range is detected. The image processing system according to claim 1 characterized by having further a display means to display the screen of said image of the location which said positional information matched with the scene change parameter expresses.

[Claim 5] The image processing system according to claim 1 characterized by having further a display means to indicate that said scene change parameter more than the degree of a scene change predetermined [said] was detected by detection means to detect said scene change parameter more than the degree of a predetermined scene change, and said detection means.

[Claim 6] Said record means is an image processing system according to claim 1 characterized by recording said image.

[Claim 7] The image processing system according to claim 6 characterized by having further a coding means to encode said image which said record means records.

[Claim 8] Said record means is an image processing system according to claim 6 characterized by recording separately said image, and said scene change parameter and positional information.

[Claim 9] The image-processing approach which is the image-processing approach of processing an image and is characterized by matching and recording the positional information about the location of said image with which the scene change parameter with which said image expresses the degree which is carrying out the scene change is computed, and said scene change parameter and its scene change parameter express the degree of a scene change.

[Claim 10] The record medium which carries out [that the program for making the processing whose said scene change parameter and its scene change parameter compute the scene change parameter with which said image expresses the degree which is carrying out the scene change by being the record medium with which the program for making a computer process an image is recorded, and match and record the positional information about the location of said image showing the degree of a scene change perform is recorded, and] as the description.

[Claim 11] The record medium characterized by for the scene change parameter with which it is the record medium with which the data which process an image and are obtained are recorded, and the degree of a scene change of said image is expressed, and the positional information about the location of said image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change matching, and recording them.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to a record medium at the image processing system and the image-processing approach of enabling it to search a scene easily about a record medium in an image processing system and the image-processing approach, and a list, and a list.

[0002]

[Description of the Prior Art] The highly efficient computer which an individual can also purchase is realized at a low price with improvement in the speed of CPU (Central Processing Unit) in recent years, advanced features, large-capacity-izing of the record medium (storage) of memory, and a hard disk and others, low-pricing of the hardware which includes these further, etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The request of the difficult amount of data being huge, for example, a user performing record for an image, playback, and various processings of edit and others by easy actuation conventionally, has been increasing with the spread of the above cheap and highly efficient computers.

[0004] This invention is made in view of such a situation, and enables it to perform various kinds of processings which respond to a user's request by easy actuation.

[0005]

[Means for Solving the Problem] An image processing system according to claim 1 is characterized by having a record means by which a calculation means to compute the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change, a scene change parameter, and its scene change parameter match and record the positional information about the location of the image showing the degree of a scene change.

[0006] The image-processing approach according to claim 9 computes the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change, and

is characterized by matching and recording a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change.

[0007] A record medium according to claim 10 computes the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change, and is characterized by recording the program for making the processing which matches and records a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change perform to a computer.

[0008] A record medium according to claim 11 is characterized by for the scene change parameter showing the degree of a scene change of an image and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change matching, and recording them.

[0009] In the image processing system according to claim 1, a calculation means computes the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change, and the record means is made as [record / a scene change parameter and its scene change parameter / the positional information about the location of the image showing the degree of a scene change / match and].

[0010] In the image-processing approach according to claim 9, the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change is computed, and it is made as [record / a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change / match and].

[0011] The scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change is computed in a record medium according to claim 10, and the program for making the processing which matches and records a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change perform to a computer is recorded on it.

[0012] The scene change parameter showing the degree of a scene change of an image and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change match, and are recorded on the record medium according to claim 11.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Although the gestalt of operation of this invention is explained below, it is as follows, when the gestalt (however, an example) of operation [/ in the parenthesis after each means] is added and the description of this invention is described before that, in order to clarify correspondence relation between each means of invention given in a claim, and the gestalt of the following operations.

[0014] Namely, an image processing system according to claim 1 is an image processing system which processes an image. A calculation means to compute the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change (for example, processing step S34 of the program shown in drawing 13 etc.), It is characterized by having record means (for example, processing step S36 of the program shown in drawing 13 etc.) by which a scene change parameter and its scene change parameter match and record the positional information about the location of the image showing the degree of a scene change.

[0015] An image processing system according to claim 2 is characterized by to have further display means (for example, the source window 362 shown in drawing 21) display the screen of

the image of the location which the positional information matched with the scene change parameter showing the degree of the scene change beyond the threshold set up by threshold setting means (for example, index display level-setting dialog box 381 shown in drawing 22) set up the threshold of a scene change parameter, and the threshold setting means expresses.

[0016] A number setting means by which an image processing system according to claim 3 sets up the number of a scene change parameter (for example, index display level-setting dialog box 381 shown in drawing 22), From the scene change parameter showing the degree of largest scene change It is characterized by having further display means (for example, source window 362 shown in drawing 21) to display the screen of the image of the location which the positional information matched by the scene change parameter of only the number set up by the number setting means expresses.

[0017] An entry means to set up the range for an image processing system according to claim 4 to detect the scene change parameter showing the degree of largest scene change (For example, the index display level-setting dialog box 381 shown in drawing 22), The scene change parameter which was set up by the entry means and with which the degree of largest scene change is expressed in the range for every range is detected. It is characterized by having further display means (for example, source window 362 shown in drawing 21) to display the screen of the image of the location which the positional information matched with the scene change parameter expresses.

[0018] An image processing system according to claim 5 is characterized by having further display means (for example, scene change indicator 303 shown in drawing 7 R> 7) to indicate that the scene change parameter more than the degree of a predetermined scene change was detected by detection means (for example, processing step S35 of the program shown in drawing 13 etc.) to detect the scene change parameter more than the degree of a predetermined scene change, and the detection means.

[0019] An image processing system according to claim 7 is characterized by having further coding means.(for example, MPEG1 real-time encoder board 213 shown in drawing 5) to encode the image which a record means records.

[0020] In addition, of course, this publication does not mean limiting to what described each means above.

[0021] Drawing 1 and drawing 2 show the example of a configuration of the gestalt of 1 operation of the personal computer which applied this invention.

[0022] This personal computer is constituted by the display 51 which displays an image on the keyboard 21 operated when inputting a command to a body 31 and a body 31, a mouse 22, and a list.

[0023] A body 31 is the so-called mini tower type of thing, for example, 367.9mm, further, the width of face is set to 225mm for depth, and height is set to 451.5mm. Moreover, between the front face of a body 31, and the side face, the field 32 and field 33 which combine both aslant are formed. And the power button 34 operated when the power source of a body 31 is turned on or turned off is arranged in the upper part of one field 32 of them.

[0024] Moreover, when the peripheral device connected to a body 31 is laid in the top face of a body 31, the crevice 35 is formed in the location corresponding to the leg of a peripheral device so that the leg of the peripheral device may be stabilized on the top face of a body 31 and may be arranged on it.

[0025] The under panel 36 and the top of the panel 37 are established in the front face of a body 31. The under panel 36 can be changed into the condition of having cratered in the body 31 side,

with the spring which is not illustrated from the condition which is always energized so that it may project outside, pressed the under panel 36 by a user resisting the energization force of the spring, and was projected. Moreover, the top of the panel 37 is shown at the guide 45 on either side, and migration of it in the vertical direction is enabled. The panel 37 is having migration to down [that] besides regulated, when it is in the condition which the under panel 36 projected. [0026] When using a body 31, a user resists the energization force of a spring and changes the under panel 36 into the condition of having pressed and cratered in the body 31 side. Thereby, regulation of migration to down [of the top of the panel 37] is canceled, and it moves downward along with a guide 45 on the top of the panel 37. Consequently, as shown in drawing 2, FDD (floppy disk drive) 41 built in the body 31, CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) / CD-R (Recordable) drive 42 (suitably henceforth CD drive), and the AV (Audio Visual) terminal area 43 will be in the condition of having exposed.

[0027] In addition, in addition to this, the extension 44 is formed and it is made by the body 31 as [attach / other predetermined devices].

[0028] When stopping use, a user applies a finger to the crevice 38 currently formed in the upper part of the top of the panel 37, and moves the top of the panel 37 up. When the top of the panel 37 moves up to a position along with a guide 45, the under panel 36 will be in the condition of having projected outside according to the energization force of a spring, and will regulate migration to down [of the top of the panel 37].

[0029] Thus, in order to show width of face narrowly, he is trying for a body 31 to form the taper-like sides 32 and 33 in the corner of a front face and a side face. Moreover, while preparing the panel (top of the panel 37) which can be freely slid to a transverse plane and protecting an internal device, an internal device is not exposed and it is made to realize a simple design image in a flat by considering as the condition of having blockaded the top of the panel 37 at the time of intact.

[0030] Moreover, in consideration of the possibilities to a future AV equipment, this top of the panel 37 is considered as the design which can be changed by the drawer type, a rotating type type, etc.

[0031] The display 51 is constituted by the display 53 fundamentally combined with the horizontal direction (the pan direction) and the perpendicular direction (the direction of a tilt) free [migration] to a plinth 52 and this plinth 52. The crevice 54 is established in the transverse plane of a plinth 52.

[0032] CRT (Cathode Ray Tube) 55 which constitutes a high definition 17 mold Trinitron monitor is arranged, and two loudspeakers 59 and 60 are all arranged to the inside by the fields 56 and 57 across the right and left, and it is made at the front of a display 53 as [realize / by this / a high-definition image and powerful nature playback of stereo loud sound].

[0033] before [top-face] a display 53, the microphone (microphone) 24 for incorporating the voice which the user uttered attaches -- having -- **** -- this microphone 24 and the above-mentioned loudspeakers 59 and 60 -- for example, it has come to be able to perform realizing the so-called handsfree phon etc.

[0034] The slot 58 is formed in the center of the top face of a display 53. When the code of a microphone 24 is held and also the television camera for constituting a TV phone is laid on a display 51, for example, that code can be held in this slot 58.

[0035] Drawing 3 shows the example of a detail configuration of the transverse plane of a body 31.

[0036] The line indicator 61 is formed in the upper part of the above-mentioned power button 34,

and the power source of a body 31 turns on or switches off this line indicator 61, respectively, ON or when it is off. Moreover, the hard disk access indicator light 63 is formed in the lower part of a power button 34. The body 31 contains the hard disk 212 (drawing 5), and when access is made by this hard disk 212, it turns on the hard disk lamp 63 in orange, so that it may mention later.

[0037] FDD41 is [3.5 inches] for FD (1.44MB (megabyte) / 1.2MB / 720KB (kilobyte)), and the floppy disk drive access indicator light 64 and the floppy disk eject button 66 are formed in the transverse plane. The floppy disk drive access indicator light 64 is turned on when access is made by FD, and the floppy disk eject button 66 is pressed when taking out FD from FDD41.

[0038] In the CD drive 42, R/W of the data to read-out of the data from a CD-ROM disk (not shown) and the CD-R (CD-R FS) disk 211 (drawing 5) is performed. In addition, in the CD drive 42, read-out is 8X, and writing is 2X and is made as [carry /, respectively], for example.

[0039] The eject button 68, the ejection hole 69, and the access indicator light 70 are formed in the transverse plane of the CD drive 42. An eject button 68 is operated when pulling out the tray of the CD drive 42, and the ejection hole 69 is operated by that in which the point sharpened, when a tray cannot be pulled out depending on an eject button 68 and the tray is pulled out manually. An access indicator light 70 is turned on when access is made by the CD-ROM disk and the CD-R disk 211.

[0040] Two voice input terminals (pin jack) of S image input terminal, the image input terminal for composite signals, L (Left), and R (Right) channel are prepared in the AV terminal area 43. When there is in edit etc. the image and voice which were recorded with the video camera, VTR (Video Tape Recoder), etc., the image and voice are inputted from these terminals.

[0041] Drawing 4 shows the example of a detail configuration of the tooth back of a body 31.

[0042] The power-source input terminal 71 is formed in the upper right of the tooth back of a body 31, and a power source is supplied to a body 31 by connecting a power cord (not shown) here.

[0043] Moreover, the keyboard terminal 72 and the mouse terminal 73 are formed in the upper left on the back, and a keyboard 21 or a mouse 22 is connected to this keyboard terminal 72 or the mouse terminal 73, respectively. The USB (Universal Serial Bus) terminal 74 is formed in the lower part of the mouse terminal 73, and the device corresponding to USB specification is connected to it here. Furthermore, the printer terminal 75 and two serial terminals 76 are formed in the lower part. A printer, an image scanner, etc. are connected to the printer terminal 75. Moreover, for example, an infrared communication adapter etc. is connected to the serial terminal 76. That is, with the gestalt of this operation, it is made as [perform / infrared ray communication] between a body 31 and other devices by connecting to the serial terminal 76 the infrared communication adapter which is an interface for infrared ray communication.

[0044] The game terminal 77 is formed in the lower part of the printer terminal 75, and a joy stick and a MIDI (Musical Instrument DigitalInterface) device are connected to the game terminal 77.

[0045] The headphone terminal 78, the Rhine input terminal 79, and the microphone terminal 80 are formed in the lower part of the serial terminal 76 one by one. Audio equipment is connected to the Rhine input terminal 79, and a microphone 24 (drawing 1 , drawing 2) is connected to the microphone terminal 80 for an external speaker at the headphone terminal 78, respectively.

[0046] In addition, the picture showing what is connected to each terminal is displayed on the right-hand side of the above terminal.

[0047] The image output terminal 81, S image output terminal 82, and the monitor terminal 83

for composite signals are prepared in the lower part of the microphone terminal 80. From the image output terminal 81 or S image output terminal 82, the video signal or S image of a composite is outputted. The monitor terminal 83 is connected with a display 51.

[0048] The AV terminal area 84 is formed in the lower part of the image output terminal 81, S image output terminal 82, and the monitor terminal 83. S image input terminal, the image input terminal for composite signals, L, and the voice input terminal of R channels are prepared in the AV terminal area 84 like the front AV terminal area 43.

[0049] The antenna terminal 85 is formed in the right-hand side of the AV terminal area 84, and, thereby, it is made as [receive / the television signal of for example, a VHF (Very High Frequency) band and a UHF (Ultra High Frequency) band].

[0050] Furthermore, the Rhine jack 86 and the telephone jack 87 are formed in the lower part on the back. The Rhine jack 86 is connected with the telephone line, and the telephone jack 87 is connected with telephone, facsimile, etc.

[0051] Next, drawing 5 shows drawing 1 and the example of an electric configuration of the computer of drawing 2.

[0052] While a computer contains the MPEG(Moving Picture Experts Group) 1 real-time encoder board 213 which contained TV (Television) tuner 213A with the gestalt of this operation As an application program, the thing for performing the image processing of edit of an image, record, playback, MPEG decoding, and others is equipped standardly. By this It is made as [perform / work of the video CD which recorded edit of the image and voice which were photoed with the video camera 214 and the image after the edit, and voice etc. / easily]. Moreover, the television broadcasting program received by TV tuner 213A is recorded on videotape, and it is further made as [perform / playback of the scene of the arbitration of an image / finishing / an image transcription / already / (image) etc. / easily], performing the image transcription.

[0053] That is, a microprocessor 201 is having been recorded on the hard disk 212, for example, performing various kinds of application programs similarly recorded on the hard disk 212 under control of operating systems, such as Windows 95 (Windows 95) (trademark) by Microsoft Corp., for example, performs record of an image, playback, edit, decoding, and other predetermined processings. In addition, as a microprocessor 201, the PentiumII processor (266MHz, secondary built-in cache memory (not shown) 512KB) which added the optimization to MMX technology and 16 bit codes is adopted as Pentium Pro made from Intel, for example, and even when this processes a lot of data, such as an image and voice, it is made as [demonstrate / high performance] (Pentium and MMX are a trademark).

[0054] Main memory 202 memorizes required data on the program which a microprocessor 201 performs, and actuation of a microprocessor 201. Here, main memory 202 is a criterion, is carried 32MB and made as [perform / processing of an image with much amount of data etc. / by this / at high speed]. In addition, main memory 202 is max, for example, is made as [extend / it / to 128MB].

[0055] A bus bridge 204 controls an exchange of the data between an internal bus and expansion buses, such as for example, a PCI (Peripheral Component Interconnect) local bus and an ISA (Industry Standard Architecture) bus.

[0056] The above microprocessor 201, main memory 202, and a bus bridge 204 are mutually connected through the internal bus, and the remaining block is mutually connected through the expansion bus. In addition, the bus bridge 204 is connected with both the internal bus and the expansion bus.

[0057] Modems 206 are DSVD/DATA/FAX modem of for example, 33.6Kbps (bit per second),

and control the communication link through the telephone line. In a modem 206, an image, voice, etc. can be received from the Internet etc. and it can consider as the object of processings of this, such as encoding and edit, for example. Furthermore with a modem 206, an image, voice, etc. which carried out edit, coding, etc. can also be transmitted outside. Moreover, in a modem 206, while transmitting the voice inputted into the microphone 24, a handsfree phon is realized with receiving the transmitted voice and outputting from loudspeakers 59 and 60. In addition, a transfer rate is set for example, to 14.4Kbps(es) when using a modem 206 as a FAX modem.

[0058] The I/O (Input/Output) interface 207 functions as an interface which receives the sound signal as an electrical signal which outputs the actuation signal corresponding to actuation of a keyboard 21 and a mouse 22, and is outputted from a microphone 24.

[0059] The secondary memory interface 210 functions as an interface for writing the data to the CD-R (Compact Disc Recodable) disk 211, a CD-ROM disk (not shown) and a hard disk (HD (Hard Disk)) 212, FD (not shown), etc.

[0060] An image, voice, etc. which were encoded on the encoder board 213 are recorded on the CD-R disk 211, and, thereby, it is made as [make / the video CD of user original]. In addition, the CD drive 42 also supports CD-RFS. Moreover, it is max, for example, is made here to the CD-R disk 211 as [perform / about 650MB (the time of CD-R FS about 520MB) of writing].

[0061] A hard disk 212 is 4.3GB (G cutting tool) of thing of high-speed busmaster IDE (Integrated DriveElectronics) transfer correspondence for example, and required data etc. are recorded there on the encoder board 213 on the data by which compression coding was carried out, and processing of a microprocessor 201. In addition, it is made by the body-31 as [attach / a SCSI (Small Computer System Interface) board], and is made as [extend / by this / the hard disk (drive) which has a SCSI interface].

[0062] Moreover, the operating system, the application program for making a microprocessor 201 perform record of an image, playback, edit, decoding, and other processings further, etc. are recorded on the hard disk 212.

[0063] That is, what is called "Slipclip" (slip clip) is built in here as an application program for the so-called video work of record of an image, playback, edit, and others.

[0064] Here, "Slipclip" consists of a "slip recorder", a "clip editor", a "clip viewer", a "video CD creator", and five application programs called a "video CD copy tool."

[0065] A "slip recorder" is used, when recording an image and voice and reproducing the image and voice which were recorded. A "clip editor" is used when editing the recorded image (and voice which accompanies it). A "clip viewer" is used when managing the image and voice which were recorded. A "video CD creator" is used, when recording the edited image on the CD-R disk 211 and making a video CD. A "video CD copy tool" is used when making the copy of the same video CD as the video CD made before.

[0066] In addition, with the gestalt of this operation, in order to prevent work of the so-called pirate board of a video CD, work and the copy of a video CD are made as [carry / it / only for the image which performed edit etc. in the body 31].

[0067] Here, especially in the following, the "slip recorder", the "clip editor", and the "clip viewer" related to record of an image, playback, and edit are explained among a "slip recorder", a "clip editor", a "clip viewer", a "video CD creator", and a "video CD copy tool."

[0068] What performs decoding based on the specification of MPEG1 as an application program for making a microprocessor 201 perform further decoding of the data encoded on the encoder board 213 is recorded on the hard disk 212. That is, encoding of an image is hardware and the decoding is realized by software here. In addition, it is also possible to realize encoding of an

image by software, and decoding can also be realized by hardware.

[0069] The encoder board (MPEG1 real-time encoder board) 213 is real time, for example, encodes an image and voice based on the specification of MPEG1, and is made as [perform / encoding with four kinds of image transcription modes, such as encoding with the high bit rate for a high-definition image transcription and encoding with the low bit rate for transmission,]. Here, there are some which are called "High", "Normal", "Long", and "Network" to order with a high bit rate in four kinds of image transcription modes so that it may mention later. In addition, image transcription mode "Normal" is a thing based on the specification of a video CD, and when it encodes in this mode, it can perform per GB and record for about 100 minutes.

[0070] As mentioned above, the encoder board 213 contains TV tuner 213A which receives a television broadcasting program, and carries out MPEG encoding of the program which this TV tuner 213A received. Moreover, the encoder board 213 is made as [encode / the data supplied through an expansion bus, the data (for example, image which VTR216 reproduced) supplied through AV processing circuit 215, the data which are external equipment further and which are supplied from a video camera 214, etc.].

[0071] In addition, a setup of 62 channels of 1 thru/or 62 is possible for TV tuner 213A, and a stereo and reception of two languages are possible for it about an audio, for example.

[0072] In a video camera 214, photography of an image etc. is performed and the encoder board 213 is supplied, for example. In addition, the encoder board 213 has the interface with a video camera 214, and is made as [input / by this / into the encoder board 213 / the image or voice which were photoed with the video camera 214].

[0073] AV processing circuit 215 consists of VGA (Video Graphics Array), a three-dimension accelerator (neither is illustrated), etc., and is made as [perform / processing required for a display of the graphics and others in a display 51]. Furthermore, AV processing circuit 215 is made as [perform / processing required for the voice output to loudspeakers 59 and 60]. Moreover, in NTSC encoder 215A, when NTSC encoder 215A is built in, for example, it outputs an image to VTR216, AV processing circuit 215 is outputted, after changing an image into the thing based on NTSC system.

[0074] Furthermore, AV processing circuit 215 is connected with the encoder board 213 for example, through the AMC bus etc. The encoder board 213 is made as [memorize / the image which carries out MPEG encoding / to the frame memory 110 (drawing 6) mentioned later / once]. When carrying out the monitor of the image which carries out MPEG encoding is directed The image memorized by this frame memory 110 is supplied to AV processing circuit 215 through an AMC bus from the encoder board 213, and, thereby, it is made as [display / that image] in the display 51.

[0075] In addition, AV processing circuit 215 draws to VRAM (Video RAM (Random Access Memory))203, and is made as [display / an image] with outputting the contents of drawing to a display 51.

[0076] VTR216 records the image and voice which AV processing circuit 215 outputs if needed.

[0077] Next, drawing 6 shows the example of a configuration of the encoder board 213 of drawing 5 . In addition, in drawing 6, only the block related to MPEG encoding is illustrated and illustration of other blocks, i.e., the block which constitutes the TV tuner 213, is omitted.

Furthermore, in drawing 6 , only the block related to MPEG encoding of an image is shown, and the illustration of a block related to audio MPEG encoding is omitted to it.

[0078] The digital image data of one frame constituted from a predetermined number of pixels by the input terminal 101 are supplied at a rate, such as about 30 etc. frames, in 1 second.

[0079] The image data supplied to the input terminal 101 stores the image data temporarily, and is transmitted to the block divider 111 and the motion detector 120 through the frame memory 110 which can memorize images of two or more sheets for changing in predetermined sequence, such as for example, 27 frames. The block divider 111 divides into the block of a 8x8-pixel brightness component and the chroma components Cb and Cr the frame of the image data supplied from a frame memory 110. Here, a macro block (MB) consists of a total of six blocks with the block of four brightness components, and the block per chroma components Cb and Cr corresponding to it.

[0080] the image data from the block divider 111 -- a macro block unit -- it is -- difference -- a vessel 112 is supplied. difference -- difference with the inter-frame prediction image data which mentions a vessel 112 later with the image data from the block divider 111 -- taking -- the difference -- a value is supplied to the switched terminal b of a change-over switch 113 as data of a frame with which inter-frame predicting coding mentioned later is performed. Moreover, the switched terminal a of a change-over switch 113 is supplied as data of a frame with which coding in a frame which the image data which the block divider 111 outputs mentions later is performed.

[0081] The image data supplied to the terminal of the direction which the change-over switch 113 chose either of the terminals a or b, and was chosen by this is supplied to the DCT (discrete cosine transform) circuit 114 per block. The DCT circuit 114 carries out DCT processing of the image data inputted there, and outputs the DCT multiplier obtained as a result to a quantizer 115. A quantizer 115 quantizes the DCT multiplier from the DCT circuit 114 by the predetermined quantization step, and outputs the quantization multiplier obtained as a result to the zigzag scan circuit 116.

[0082] The zigzag scan circuit 116 carries out a zigzag scan, is the sequence and outputs the quantization multiplier of a block unit to the VLC (variable length coding) circuit 117, for example. The VLC circuit 117 carries out VLC processing of the quantization multiplier from the zigzag scan circuit 116, and supplies the variable-length coded data obtained as a result to an output buffer 118. By having the memory capacity of 160KB and storing temporarily the variable-length coded data from the VLC circuit 117, smoothing etc. carries out the amount of data of the output, and an output buffer 118 outputs it from an output terminal 102. The data outputted from the output terminal 102 are supplied and recorded on a hard disk 212.

[0083] Moreover, an output buffer 118 outputs the amount of data accumulation to the quantization step controller 119. the quantization step controller 119 -- the amount of data accumulation from an output buffer 118 -- being based -- an output buffer 118 -- overflow -- and a quantization step is set up so that an underflow may not be carried out, and it outputs to a quantizer 115. In the quantizer 115 mentioned above, quantization is performed according to the quantization step which does in this way and is supplied from the quantization step controller 119.

[0084] On the other hand, the quantization multiplier which a quantizer 115 outputs is supplied not only to the zigzag scan circuit 116 but to the reverse quantizer 126. The reverse quantizer 126 is made into a DCT multiplier by reverse-quantizing the quantization multiplier from a quantizer 115, and is outputted to the reverse DCT circuit 125. The reverse DCT circuit 125 carries out reverse DCT processing of the DCT multiplier, and supplies the data obtained as a result to an adder 124. Furthermore, it is made as [supply / the inter-frame prediction image data which the motion compensation machine 121 outputs to an adder 124 through the change-over switch 123 which serves as ON when processing the frame of inter-frame predicting coding]. An

adder 124 adds these data and a frame memory 122 is made to supply and memorize it.

[0085] and the inter-frame prediction image data which the motion compensation machine 121 carries out the motion compensation of the data memorized by the frame memory 122 according to the motion vector supplied from the motion detector 120, and is obtained as a result -- difference -- a vessel 112 and a change-over switch 123 are supplied.

[0086] Here, each frame which constitutes the image for coding (dynamic image) is arranged in order of a display, and it is described as I0, B1, B-2, P3, B4, B5, P6, B7, B8, I9, B10, B11 and B12, and ... from the head. The figure which I, above-mentioned P, and above-mentioned B show that the frame is I picture, P picture, and B picture, and follows I, P, and B expresses the display order.

[0087] In MPEG, an image I0 is encoded first. Next, although an image P3 is encoded, image P3 themselves are not encoded but difference with images P3 and I0 is encoded. Furthermore, although an image B1 is encoded by the degree, image B1 itself is not encoded but the difference of an image B1 and the average of an image I0, either of P3, or its both is encoded. In this case, what makes the smallest the so-called prediction remainder of the average values of images I0 and P3 or both of those (that whose amount of data encoded and obtained decreases most) is chosen, and it, an image B1, and difference are encoded.

[0088] Although image B-2 is encoded after coding of an image B1, image B-2 itself is not encoded but the difference of image B-2 and the average of an image I0, either of P3, or its both is encoded too. Moreover, what makes the smallest images I0 and P3 or the prediction remainder of the averages of those both also in this case is chosen, and it, image B-2, and difference are encoded.

[0089] Then, although an image P6 is encoded, image P6 themselves are not encoded but difference with images P6 and P3 is encoded. Hereafter, coding is performed by the same procedure.

[0090] Here, the correspondence relation between the image for coding and the image which serves as a partner who takes difference in that case is shown below in order of coding.

The order of coding The image for coding The image which serves as a partner who takes difference (1) I0 - (2) P3 I0 or P3 (3) B1 I0 or P3 (4) B-2 I0 or P3 (5) P6 P3 (6) B4 P3 or P6 (7) B5 P3 or P6 (8) P9 P6 (9) B7 P6 or P9 (10) B8P6 or P9 (11) I9 - (12) P12 I9 (13) B10 I9 or P12 (14) B11 I9 or P12 - - - [0091] As mentioned above, coding sequence becomes I0, P3, B1, B-2, P6, B4, B5, P9, B7, B8, I9, P12, B10 and B11, and ..., and turns into different sequence from a display order. The data after coding are outputted in such sequence.

[0092] In addition, about P picture and B picture, as mentioned above, usually difference with other images is encoded, but when the amount of data decreases rather than the direction which encoded the image itself encodes difference, the image itself is encoded.

[0093] With the encoder board 213 of drawing 6, encoding is performed as mentioned above.

[0094] Therefore, at the time of coding of an image I0 of the 1st sheet, it is read from a frame memory 110, and the image data is supplied to the block divider 111, and is blocked. Image data is made four brightness blocks mentioned above and the block of Cb and Cr by blocking by the block divider 111, and a sequential output is carried out. The image data which the change-over switch 113 has chosen the switched terminal a at the time of coding of I picture, therefore the block divider 111 outputs is supplied to the DCT circuit 114 through a change-over switch 113. In the DCT circuit 114, to the image data of the block unit supplied there, two-dimensional DCT processing in every direction is performed, and, thereby, the image data on a time-axis is changed into the DCT multiplier as data on a frequency shaft.

[0095] A quantizer 115 is supplied, and it quantizes there according to the quantization step from the quantization step controller 119, and let this DCT multiplier be a quantization multiplier. A zigzag scan is carried out in the zigzag scan circuit 116, and this quantization multiplier is outputted in that sequence.

[0096] The quantization multiplier outputted from the zigzag scan circuit 116 is supplied to the VLC circuit 117, and the so-called variable-length-coding processing of Huffman coding etc. is performed there. Once the variable-length coded data obtained as a result is stored in an output buffer 118, it is outputted with a fixed bit rate. Therefore, an output buffer 118 plays the role of the memory for the so to speak buffer for outputting the data generated irregularly with a fixed bit rate.

[0097] As mentioned above, although the image I0 which is I picture (Intra Picture) is encoded by independent [its], such coding is called coding in a frame (intra (Intra)). In addition, decoding of the image encoded in the frame is performed by the above-mentioned reverse procedure.

[0098] Next, coding of an image P3 of the 2nd sheet is explained. Although the image after the 2nd sheet can also be encoded as an I picture, then, compressibility becomes low. Then, the image after the 2nd sheet is encoded as follows using a continuous image having correlation.

[0099] That is, the motion detector 120 detects the part which was well alike in a macro block out of the image I0 of the 1st sheet for every macro block which constitutes the image P3 of the 2nd sheet, and detects the vector showing a gap of the part and relative physical relationship with a corresponding macro block as a motion vector. Here, about the detection approach of a motion vector, it is ISO/ISC, for example. 11172-2 annex Since it is indicated by D.6.2 etc., the explanation is omitted here.

[0100] and difference with the block acquired from the image I0 of the 1st sheet by there being nothing since the block is supplied to the DCT circuit 114 as it is, and performing a motion compensation about the image P3 of the 2nd sheet according to the motion vector for every block -- difference -- it calculates with a vessel 112 and the DCT circuit 114 is supplied.

[0101] if correlation between the block acquired by carrying out the motion compensation of the image I0 of the 1st sheet according to a motion vector and the block of an image P3 of the 2nd sheet is high here -- those difference -- small -- becoming -- the block of an image P3 of the 2nd sheet -- intra -- the direction of the amount of data obtained as a result of coding which encoded difference decreases rather than encoding.

[0102] Thus, the technique of encoding difference is called inter-frame (interchange (Inter)) coding.

[0103] in addition, interchange coding which encodes difference depending on the height of correlation with the complexity of the image which the amount of data of direction which encodes difference does not necessarily decrease, and it always encodes, and the frame of order - - intra -- compressibility may become [the direction which encoded] high in such a case, intra -- coding is performed. intra -- it can be set up per macro block whether it encodes or interchange coding is performed.

[0104] By the way, in order to perform interchange coding, it is necessary to ask for the decode image which decodes the data encoded previously and is obtained.

[0105] So, the so-called local decoder is formed in the encoder board 213. That is, the motion compensation machine 121, a frame memory 122, the change-over switch 123, the adder 124, the reverse DCT circuit 125, and the reverse quantizer 126 constitute the local decoder. In addition, the image data memorized by the frame memory 122 is called a local DEKODETTO picture

(Local Decoded Picture) or local DEKODETTO data (Local Decoded Data). On the other hand, the image data before encoding is called an original picture (Original Picture) or original data (Original Data).

[0106] When the output of a quantizer 115 minds the reverse quantizer 126 and the reverse DCT circuit 125 at the time of coding of an image I0 of the 1st sheet, local decoding is carried out (in this case, a change-over switch 123 is turned OFF, consequently processing is not substantially performed with an adder 124), and a frame memory 122 memorizes.

[0107] In addition, the image memorized by the frame memory 122 is the same as the image which encoded not an original picture but it and carried out local decoding further and which is obtained by the decoder side. Therefore, the image of a frame memory 122 becomes that in which image quality deteriorated somewhat from an original picture by coding and decryption processing.

[0108] the condition that that to which the image P3 of the 2nd sheet carried out local decoding of the image I0 of the 1st sheet is memorized by the frame memory 122 -- setting -- a frame memory 110 to the block divider 111 -- minding -- a block unit -- difference -- a vessel 112 is supplied. In addition, in the motion detector 120, detection of the motion vector of an image P3 needs to be completed by this point in time.

[0109] On the other hand, the motion detector 120 supplies the motion vector detected per macro block to the motion compensation machine 121 about the image P3 of the 2nd sheet. the motion compensation data (MC data) (1 macro block) which the motion compensation machine 121 carries out the motion compensation (MC (MotionCompensation)) of the image I0 which local decoding is already carried out and is memorized by the frame memory 122 according to the motion vector from the motion detector 120, and are obtained as a result -- as inter-frame prediction image data -- difference -- a vessel 112 is supplied.

[0110] difference -- with a vessel 112, the difference of corresponding pixels of the original data of the image P3 supplied through the block divider 111 and the inter-frame prediction image data supplied from the motion compensation machine 121 calculates. and the difference obtained as a result -- through a change-over switch 113, a value is supplied to the DCT circuit 114 and is hereafter encoded like the case in I picture. Therefore, a change-over switch 113 chooses the switched terminal b in this case.

[0111] As mentioned above, about the image P3 which is P picture (Predicted Picture), difference with the prediction image obtained by carrying out the motion compensation of the reference image fundamentally by using as a reference image I picture or P picture encoded just before that is encoded.

[0112] That is, about P picture, about the macro block (INTAMAKURO block) whose amount of data decreases [the direction which carries out interchange coding], the switched terminal b is chosen in a change-over switch 113, and interchange coding is performed. moreover, intra -- about the macro block (intra macro block) whose amount of data decreases [the direction to encode], the switched terminal a chooses in a change-over switch 113 -- having -- intra -- coding is performed.

[0113] in addition, the intra among the macro blocks of P picture -- local decoding of what was encoded is carried out like I picture, and it is memorized by the frame memory 122. Moreover, by adding the thing through the reverse quantizer 126 and the reverse DCT circuit 125, and the inter-frame prediction image data supplied through the change-over switch 123 made into the ON state with an adder 124, local decoding of that by which interchange coding was carried out is carried out, and it is memorized by the frame memory 122.

[0114] Next, coding of an image B1 of the 3rd sheet is explained.

[0115] In the time of coding of the image B1 which is B picture, two motion vectors to I picture or P picture displayed just before the image B1, and I picture or P picture displayed immediately after that are detected in the motion detector 120. therefore -- here -- the images I0 and P3 of an image B1 -- it is alike, respectively and the receiving motion vector is detected. Here, the motion vector to the image P3 which is P picture displayed as a forward vector (Forward Vector) immediately after that in the motion vector to the image I0 which is I picture displayed just before an image B1 is called back WORD vector (Backward Vector).

[0116] Difference with the inter-frame prediction image data obtained by carrying out the motion compensation of what carried out local decoding of the (1) image I0 about the image B1 according to a forward vector, (2) Difference with the inter-frame prediction image data obtained by carrying out the motion compensation of what carried out local decoding of the image P3 according to a back WORD vector, (3) The thing of four, difference with the average value of two inter-frame prediction image data obtained by above-mentioned (1) and (2) and (4) image B1 itself **, whose amount of data decreases most is chosen and encoded.

[0117] (1) or the data obtained by a required motion vector's moving, supplying the detector 120 lost-motion compensator 121 (when interchange coding being performed), and performing a motion compensation according to the motion vector when the data of either of (3) are encoded - difference -- a vessel 112 is supplied. and difference -- in a vessel 112, the difference of the original data of an image B1 and the data from the motion compensation machine 121 is called for, and this is supplied to the DCT circuit 114 through a change-over switch 113. Therefore, a change-over switch 113 chooses the switched terminal b in this case. on the other hand, when the data of (4) are encoded, and coding is performed intra, the data, i.e., the original data of an image B1, is supplied to the DCT circuit 114 through a change-over switch 113. Therefore, a change-over switch 113 chooses the switched terminal a in this case.

[0118] About the image B1 which is B picture, since it already encodes at the time of the coding and the images I0 and P3 by which local decoding was carried out are memorized by the frame memory, the above coding is attained.

[0119] About image B-2 of the 4th sheet, processing which transposed B1 to B-2 among description in the case of encoding the above-mentioned image B1 is performed.

[0120] About the image P6 of the 5th sheet, processing which transposed P3 to P6 among description in the case of encoding the above-mentioned image P3, and transposed I0 to P3, respectively is performed.

[0121] Since it becomes an above-mentioned repeat about the image after the 6th sheet, explanation is omitted.

[0122] In the encoder board 213 the image of each screen by the way, by which picture type of I picture, P picture, or the B pictures (Picture Type) Moreover, although chosen as mentioned above based on the amount of data generated as a result of the coding, by what kind of macro block type (Macro Block Type) the macro block of each picture is encoded An exact value is not known if the amount of data is not actually encoded depending on the image to encode.

[0123] However, it is necessary to make regularity fundamentally the bit rate of the bit stream obtained by performing MPEG encoding, and it has the approach of controlling the quantization step (quantization scale) in a quantizer 115 as an approach for it. That is, if a quantization step is enlarged, coarse quantization is performed and the amount of data (the amount of generating signs) can be lessened. Moreover, if a quantization step is made small, fine quantization is performed and the amount of generating signs can be made to increase.

[0124] Specifically, for example, as follows, control of a quantization step is performed.

[0125] That is, in the encoder board 213, the output buffer 118 is formed in the output stage, by storing temporarily the data encoded here, change of a certain amount of amount of generating signs can be absorbed, and the bit rate of the output bit stream can be made regularity.

[0126] However, if generating of coded data (variable-length coded data) at a rate which exceeds a predetermined bit rate continues, the amount of data accumulation of an output buffer 118 will increase, and it will overflow. Moreover, if generating of coded data at a rate which is less than a predetermined bit rate continues conversely, the amount of data accumulation of an output buffer 118 will decrease and carry out an underflow.

[0127] Then, as mentioned above, the amount of data accumulation of an output buffer 118 (the amount of signs) is fed back to the quantization step controller 119, and in the quantization step controller 119, it is made as [control / a quantization step] based on the amount of data accumulation so that neither overflow nor an underflow may be produced about an output buffer 118.

[0128] That is, the amount of data accumulation of an output buffer 118 becomes close to the capacity, and when it is likely to overflow, the quantization step controller 119 enlarges a quantization step, and, thereby, decreases the amount of generating signs. Moreover, the amount of data accumulation of an output buffer 118 becomes close to 0, and when the underflow of the quantization step controller 119 is likely to be carried out, it makes a quantization step small and, thereby, makes the amount of generating signs increase.

[0129] By the way, the amount of generating signs changes by whether an image is encoded in a frame, or interframe coding is carried out.

[0130] Since the big amount of generating signs generally arises in performing coding in a frame, when there are many amounts of data accumulation of an output buffer 118, it is necessary to set up a quite big quantization step. However, even if it sets up the greatest quantization step in this case, an output buffer 118 may overflow. Moreover, when it quantizes by the big quantization step, since the image quality of a decode image deteriorates, fundamentally, coding / image quality of an image decrypted will also deteriorate by using the decode image as a reference image. Therefore, in performing coding in a frame, in order to prevent overflow of an output buffer 118 and to prevent degradation of the image quality of a decode image, it is necessary to secure sufficient free area to an output buffer 118.

[0131] So, when the sequence that coding in a frame and interframe coding are performed is beforehand recognized based on the signal from the compression approach selection circuitry 132 and coding in a frame is performed, as the quantization step controller 119 will be in the condition that sufficient free area for an output buffer 118 was secured, it is made also as [control / a quantization step].

[0132] By the way, from a viewpoint of the image quality of a decode image, although it is necessary to quantize by the small quantization step and to quantize [image / flat] by the big quantization step about a complicated image, such a thing is not taken into consideration by the quantization step set up only based on buffer feedback. When the quantization step is not a suitable value from a viewpoint of the complexity of an image, to the image for coding, many amounts of bits will be assigned unfairly, and the small amount of bits will be assigned. If bit allocation unjust in this way is performed to a certain image, since it also influences the bit allotment to other images, it is not desirable.

[0133] Then, in the quantization step controller 119, it is made as [set / a quantization step] not only corresponding to feedback (buffer feedback) of the amount of data accumulation from a

buffer 118 but corresponding to the complexity of the image for coding.

[0134] That is, with the encoder board 213, in the image weighting network 130, the picture which was memorized by the frame memory 110 and which will be encoded from now on is read, the evaluation value showing the complexity is computed and the scene change detector 131, the compression approach selection circuitry 132, and the quantization step controller 119 are supplied.

[0135] The quantization step controller 119 learns the relation of the evaluation value corresponding to the complexity about the image supplied from the quantization step actually used for coding of an image, the amount of data (the amount of generating signs) obtained by quantizing by the quantization step, and the image weighting network 130, and asks for the base quantity child-sized step which is to the base for setting up the following quantization step based on the study result.

[0136] That is, regression analysis is applied using the quantization step actually used for coding of an image, the amount of data (the amount of generating signs) obtained by quantizing by the quantization step, and the evaluation value corresponding to the complexity about the image, and study is performed by making the regression-analysis result into a graph. And a base quantity child-sized step with optimal using for coding of the image is predicted from the graph by making into an argument the evaluation value about the complexity of the image which encodes next.

[0137] And the quantization step controller 119 changes this base quantity child-sized step according to buffer feedback, and sets up that value as a quantization step.

[0138] Since it is what the base quantity child-sized step could be predicted to be with a sufficient precision by study, and the value considered the complexity of an image as, it is asking for a quantization step from such a base quantity child-sized step, and it becomes possible to raise the image quality of a decode image as compared with the case where a quantization step is controlled only based on buffer feedback.

[0139] In addition, in the scene change detector 131, it is detected based on the evaluation value from the image weighting network 130 whether there was any scene change, and the detection result is supplied to the compression approach selection circuitry 132. In the compression approach selection circuitry 132, the compression approach of an image is chosen as the evaluation value from the image weighting network 130, and a pan using the output of the scene change detector 131 if needed. That is, in the compression approach selection circuitry 132, the compression approach about the macro block type concerning [whether an image is encoded as which picture type of I picture, P picture, or the B pictures or] whether the number of pictures which makes GOP constitute, and a macro block are encoded in a frame, or interframe coding is carried out etc. is chosen, for example.

[0140] The compression approach selection circuitry 132 will control change-over switches 113 and 123 based on whether the macro block of them is encoded in a frame, or interframe coding is carried out, if the compression approach is chosen. That is, as mentioned above, when performing coding in a frame, a change-over switch 113 is switched to the switched terminal a, and a transfer switch 123 is made into an OFF state. Moreover, when performing interframe coding, a change-over switch 113 is switched to the switched terminal b, and a transfer switch 123 is made into an ON state.

[0141] Furthermore, the compression approach selection circuitry 132 notifies any of coding in a frame, or the interframe coding are performed to the quantization step controller 119. By this notice, the quantization step controller 119 recognizes the sequence that coding in a frame and interframe coding are performed, as mentioned above.

[0142] Here, in the compression approach selection circuitry 132, when encoding as P picture or a B picture carries out long duration continuation of the image and it is chosen, since interframe coding of P picture and the B picture is carried out, if an image with inter-frame low correlation produces them by scene change etc. fundamentally, the amount of generating signs will increase and the image quality of a decode image will deteriorate.

[0143] Then, if the purport that it is made as [supply / from the scene change detector 131 / to the compression approach selection circuitry 132 / the detection result of a scene change], and the compression approach selection circuitry 132 had a scene change is received as mentioned above, it is made as [choose /, making the picture after the scene change into I picture compulsorily so to speak].

[0144] In addition, as mentioned above, it asks for a base quantity child-sized step by study, and the detail is indicated by JP,8-102951,A for which this applicant applied previously, for example about the approach of setting up a quantization step from the base quantity child-sized step.

[0145] Next, in the image weighting network 130, two parameters showing the complexity of the following images are made as [compute / by referring to a frame memory 110] as an evaluation value for evaluating the image for coding.

[0146] That is, the evaluation value showing the amount of information of the image itself which can predict the amount of generating signs when encoding an image in a frame (the amount of generating signs when encoding an image as an I picture) as the 1st parameter (guess) is computed. Specifically as the 1st parameter, the statistic of total and others of the DCT multiplier obtained by carrying out DCT processing of the image for every block can be used, for example. Moreover, it is also possible to make into the 1st parameter what asked for the absolute value sum (suitably henceforth the average absolute value sum) of the value which subtracted the average of the pixel value from each pixel value for every block, for example, and took total of the average absolute value sum of each block. In addition, comparatively, the direction which asks for the absolute value sum in this way can make a load smaller than the case where it asks for total of a DCT multiplier, while making small the circuit scale of the image weighting network 130.

[0147] Here, in the image weighting network 130, the total as the 1st parameter (for example, the average absolute value sum) is called for as follows.

[0148] That is, for example, about a certain block S which constitutes the image for coding, from on the leftmost of the block, if the pixel value of the pixel which is in the j-th location downward by the i-th is expressed rightward as $S_{i,j}$ and j, the average absolute value sum MAD (Mean Absolute Difference) about each block will be now called for according to a degree type (here, it asks about the blocks of brightness, and all the blocks of the color difference, for example.). However, it is also possible to make it ask only about a brightness block for example.

[0149]

[Equation 1]

$$MAD = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 |S_{i,j} - S_{AVE}|$$

... (1)

However, in a formula (1), S_{AVE} expresses the average of the pixel value of Block S.

[0150] And according to a degree type, the total SMAD of the average absolute value sum is called for as the 1st parameter.

[0151]

SMAD = σ MAD ... (2)

However, in a formula (2), sigma expresses the summation about all blocks that constitute an image.

[0152] In addition, in the image weighting network 130, total in the macro block unit of the average absolute value sum MAD expressed with a formula (1) is also called for. This is used for the decision of whether each macro block performed in the compression approach selection circuitry 132 is encoded in a frame, or to carry out interframe coding (forward prediction coding, backward prediction coding, or both-directions predicting coding) etc.

[0153] The evaluation value showing the amount of information of the difference of the image and the reference image used when carrying out interframe coding which can predict the amount of generating signs when carrying out interframe coding of the image as the 2nd parameter is computed. concrete -- as the 2nd parameter -- the absolute value sum (the following -- suitably -- difference -- it is called the absolute value sum) of the difference of an image and its prediction image (what is obtained by carrying out the motion compensation of the reference image) -- a block unit -- asking -- the difference of each block -- what took total of the absolute value sum can be used.

[0154] here -- difference -- the absolute value sum is called for when detecting a motion vector in the motion detector 120. then, the motion detection result according to the motion detector 120 in the image weighting network 130 -- using -- as the 2nd parameter (for example, difference) -- total of the absolute value sum is called for.

[0155] That is, for example, horizontal x length considers the block which consists of 8x8 pixels about a reference image, and the pixel value of the pixel which is rightward downward by the i-th in the j-th location is now expressed as R_i and j from on the leftmost of the block.

Furthermore, a x axis or the y-axis is considered from on the leftmost to the right or down about the image for coding, respectively, and the pixel value of the pixel which is downward in the j-th location is expressed rightward as S_{x+i} and $y+j$ in the i-th from on the leftmost of the block which makes a point (x y) the pixel of most the upper left.

[0156] in this case, d (x y) shown by the degree type in the motion detector 120 -- x and y -- each is changed every [1] and it asks.

[0157]

[Equation 2]

... (3)

[0158] and -- the motion detector 120 -- d (x y) of a formula (3) -- min -- carrying out (x y) -- it detects as a motion vector -- having -- further -- the minimum d (x y) -- difference -- it is computed as the absolute value sum AD.

[0159] the difference of the block unit which moves by the image weighting network 130 as mentioned above, and is searched for with a detector 120 in it -- the absolute value sum AD -- using -- a degree type -- following -- difference -- the total SAD of the absolute value sum is called for as the 2nd parameter.

[0160]

$SAD = \sigma AD \dots (4)$

However, also in a formula (4), sigma expresses the summation about all blocks that constitute an image.

[0161] in addition, the difference expressed with a formula (3) in the image weighting network 130 -- total in the macro block unit of the absolute value sum AD is also called for. This is used

for the decision of whether each macro block performed in the compression approach selection circuitry 132 is encoded in a frame, or to carry out interframe coding (forward prediction coding, backward prediction coding, or both-directions predicting coding) etc.

[0162] The 1st Parameter SMAD and 2nd parameter SAD calculated in the image weighting network 130 are supplied to the scene change detector 131, the compression approach selection circuitry 132, and the quantization step controller 119.

[0163] As mentioned above, it is detected based on the output of the image weighting network 130 whether there was any scene change, and the compression approach of an image is chosen as the evaluation value from the image weighting network 130, and a pan by the compression approach selection circuitry 132 in the scene change detector 131 using the output of the scene change detector 131 if needed. Moreover, in the quantization step controller 119, as mentioned above, a quantization step is set up.

[0164] In addition, in the scene change detector 131, for example, the ratio of 2nd parameter SAD about a continuous image is called for, and detection of whether there was any scene change is performed by the size of the ratio.

[0165] Furthermore, the scene change detector 131 is made also as [generate / the index data mentioned later]. This index data is supplied to a microprocessor 201, and is used for generating the index file mentioned later.

[0166] moreover, the average absolute value sum MAD supplied from the image weighting network 130 about P picture and B picture in the compression approach selection circuitry 132, for example and difference -- total in a macro block unit with the absolute value sum AD is compared, and it is determined based on those size relation whether to encode a macro block in a frame or carry out interframe coding. namely, the direction of the total of the average absolute value sum MAD about a macro block -- difference -- it is smaller than total of the absolute value sum AD, therefore when the direction which performed coding in a frame is expected that the amount of generating signs decreases, performing coding in a frame is chosen. moreover, the direction of total of the average absolute value sum MAD -- difference -- it is larger than total of the absolute value sum AD, therefore when the direction which performed interframe coding is expected that the amount of generating signs decreases, performing interframe coding is chosen.

[0167] In addition, in drawing 6, the controller 133 is supervising the amount of data of the data which the output buffer 118 has memorized, and is made as [control / the encoding processing in the encoder board 213] corresponding to the amount of data. About this, it mentions later.

[0168] Next, "Slipclip" currently recorded on the hard disk 212 as an application program for video work is explained.

[0169] If the power button 34 of a body 31 is operated and a power source is turned ON, as mentioned above, Windows 95 will start at the operating system currently recorded on the hard disk 212, i.e., here. A click of the [start] carbon button of the taskbar displays a [start] menu after starting of Windows 95.

[0170] With the gestalt of this operation, there is [VAIO] as one of the items of a [start] menu, and the predetermined application which contains "Slipclip" in it is registered.

[0171] As "Slipclip" was mentioned above, it consists of a "slip recorder", a "clip editor", a "clip viewer", a "video CD creator", and a "video CD copy tool", and the five application programs are registered into [Slipclip] in [VAIO]. Therefore, if a mouse 22 is operated and an item [Slipclip] is clicked, a [slip recorder], a [clip editor], a [clip viewer], a [video CD creator], and five items of a [video CD copy tool] will be displayed.

[0172] And if a user clicks one of items according to the activity purpose, the application

program corresponding to the item will be started.

[0173] For example, the material used for work of a video CD is photoed with a video camera 214, and a "slip recorder" is started, when incorporating it (it records), or when recording simply like the case where a television broadcasting program is recorded on videotape with VTR216 etc. The slip recorder main window 301 as shown in drawing 7 in this case is displayed.

[0174] The slip recorder main window 301 consists of various kinds of displays and a carbon button.

[0175] That is, an image transcription condition is displayed in the image transcription indicator 302. Image transcription reservation will be carried out and, specifically, the display of the image transcription indicator 302 will be "TIMER" in the condition of waiting for initiation of an image transcription. Moreover, in the condition of making timed recording, the display of the image transcription indicator 302 will be "TEMER REC." Furthermore, when an image transcription is started by operating the image transcription carbon button 309, the display of the image transcription indicator 302 will be "REC." Moreover, when the pause carbon button 310 or an earth switch 308 is operated and an image transcription is suspended or suspended, the display of the image transcription indicator 302 will be "PAUSE" or "STOP", respectively, for example.

[0176] The scene change indicator 303 is carrying out the configuration of a flag, and only when the scene change of the image currently recorded on videotape is detected, it is displayed. That is, only fixed time amount will be displayed and, thereby, the scene change indicator 303 will tell a user about a scene change, if it is not usually displayed but a scene change is detected.

[0177] Current time is displayed on the current time display 304 by the so-called 24-hour military method. Here, the time of day managed at [the date and time of day] in the control panel of Windows 95 is displayed as it is, for example.

[0178] The elapsed time after starting an image transcription in the image transcription time amount display 305, or the residual time (or residual time to the last of the tape mentioned later) to image transcription termination is displayed. It is switched by operating the image transcription time amount display modification carbon button (the TIME carbon button) 311 whether which time amount is displayed. In addition, when not recording on videotape, the image transcription time amount display 305 will be "00:00:00."

[0179] The condition about timed recording is displayed on the timer standby indicator 306. That is, image transcription reservation is carried out and the purport which is standing by timed recording, and the start time of timed recording are displayed in the condition of waiting for initiation of the timed recording. When standing by the timed recording from time-of-day 14:55, as shown in drawing 7, specifically, the purport "ON" which is standing by timed recording, and start time "14:55" are displayed. Moreover, when timed recording is being made, that and its end time are displayed. When timed recording ended at time of day 21:43 is specifically being performed, the end time "21:43" is displayed as "OFF" in that.

[0180] In addition, also when image transcriptions other than timed recording (usually henceforth an image transcription suitably) are carried out and the end time is set up, the same display as the time of making timed recording is performed.

[0181] moreover, end time is not set up -- usually -- under an image transcription -- the display of the timer standby indicator 306 -- for example, -- "-- : -- " -- it becomes.

[0182] Furthermore, in other than an above-mentioned case, nothing is displayed by the timer standby indicator 306.

[0183] The display corresponding to the class of tape mentioned later is made by endless image transcription display 307A. That is, when the class of tape is "endless", endless image

transcription display 307A is set to "E" as shown in drawing 7 . Moreover, when the class of tape is "Normal", nothing is displayed on endless image transcription display 307A.

[0184] The input chosen as an object of an image transcription is displayed on input source display 307B. That is, when the input from the AV terminal area 84 of the tooth back of a body 31 or the input from the front AV terminal area 43 is chosen, input source display 307B is set to "Video 1" or "Video 2", respectively. Moreover, when the output of TV tuner 213A is chosen, input source display 307B becomes "TV-O." In addition, the channel chosen by TV tuner 213A is displayed on the part of O mark. In drawing 7 , the program which input source display 307B is "TV-1", therefore is broadcast by one channel as an object of an image transcription is chosen.

[0185] An earth switch 308, the image transcription carbon button 309, or the pause carbon button 310 is operated, respectively, when suspending an image transcription and starting an image transcription, or when suspending an image transcription. In addition, when the pause carbon button 310 is operated (click) and an image transcription is made to suspend, an image transcription can be resumed by operating the pause carbon button 310 once again.

[0186] The image transcription time amount display modification carbon button 311 is operated when changing the image transcription time amount display 305, as mentioned above. In addition, whenever it operates the image transcription time amount display modification carbon button 311, in the image transcription time amount display 305, elapsed time and residual time are displayed by turns.

[0187] The input change-over carbon button (the INPUT carbon button) 312 is operated when switching the input as a candidate for an image transcription. Namely, actuation of the input change-over carbon button 312 chooses the input from the AV terminal area 84 of the tooth back of a body 31, the input from the front AV terminal area 43, and the output of TV tuner 213A in round so to speak for the actuation of every. Input source display 307B is also changed according to actuation of this input change-over carbon button 312.

[0188] The up-and-down carbon button 313 is operated, when the output of TV tuner 213A is chosen as an input and the channel is changed into the following channel currently displayed on the channel carbon button 314, or a front channel from the channel by which current selection is made. The channel carbon button 314 is operated, when the output of TV tuner 213A is chosen as an input and the channel is chosen. In addition, the display of the figure (channel) of the channel carbon button 314 is made in the item [a channel setup] in the [option] menu of the slip recorder main window 301 as [set / it / as the channel of the arbitration of the range of 1 thru/or 62].

[0189] In the condition that the slip recorder main window 301 constituted as mentioned above is displayed For example, while operating the input change-over carbon button 312 (operating the up-and-down carbon button 312 or the channel carbon button 314 further if needed) and choosing an input Although the image transcription of the image (and voice which accompanies it) as a selected input is started by operating the image transcription carbon button 309, to perform the image transcription by the "slip recorder", it is necessary to set up the tape used for the image transcription.

[0190] That is, although it is recorded on a hard disk 212 after the image for an image transcription will be encoded by actuation of the image transcription carbon button 309 etc. on the encoder board 213 and it will consider as coded data, if the image transcription was directed, in having recorded the coded data on the hard disk 212 simply, there is a case where it becomes impossible to record on videotape, without the availability of a hard disk 212 being lacking.

[0191] In a place, with VTR etc., when recording on videotape on a video tape, it can record on

videotape freely from the head of the video tape before the end. The storage capacity of only the part of a video tape can consider that it is beforehand secured by this.

[0192] Then, also by "Slipclip", the record section (suitably henceforth a need field) more than storage capacity (necessary minimum storage capacity for making it an image transcription not completed on the way, when the availability of a hard disk 212 is lost) (suitably henceforth need capacity) required to record on videotape normally is secured to a hard disk 212, and coded data etc. is recorded on the need field.

[0193] Namely, the file of magnitude required with the gestalt of this operation to record the MPEG system stream obtained as a result of MPEG encoding on the encoder board 213 on the occasion of the image transcription of an image The file of magnitude required to record [(it is hereafter called an MPEG file suitably) and] the index mentioned later (It is hereafter called an index file suitably) is generated, this is made as [record / on a hard disk 212], and, thereby, a field required for record of coded data (MPEG system stream) etc. is beforehand secured to a hard disk 212.

[0194] That is, the MPEG file and index file of magnitude more than a need capacitive component are written in the free area of a hard disk 212.

[0195] Here, since they are equivalent to preparing a new video tape when especially semantics does not have the MPEG file and index file immediately after writing in a hard disk 212 in the contents, therefore it records on videotape with VTR, they are called a tape by the "slip recorder."

[0196] It is made as [perform / a setup of this tape / in the tape setting dialog box 321 as shown in drawing 8].

[0197] That is, as one of the items in [edit] menu displayed on the upper part of the slip recorder main window 301 (drawing 7), there is [a reference tape setup] and the tape setting dialog box 321 is displayed by clicking that.

[0198] The identifier name a tape is inputted into the column 322 of an identifier in the tape setting dialog box 321. "Tape" is inputted with the gestalt of operation of drawing 8. Here, let the identifier inputted into the column 322 of an identifier be the file name of the MPEG file which constitutes the tape, and an index file. In addition, when it is made by the extension of an MPEG file or an index file as [use /, respectively / MPG or SCX], for example, therefore "Tape" is inputted into the column 322 of an identifier as an identifier of a tape, the file name of the MPEG file which constitutes the tape, or an index file serves as Tape.MPG or Tape.SCX fundamentally, respectively.

[0199] The write-protected check box 323 is checked when forbidding the writing to a tape. The class of tape is set to the column 324 of a class.

[0200] Here, by the "slip recorder", two, "Normal" (normal tape) and endless ["endless" (endless tape)], are prepared as a class of tape.

[0201] When a normal tape is chosen, although a part for the image transcription time amount set as the column 325 of the image transcription time amount mentioned later is recorded, the MPEG file and index file as a necessary minimum tape are created. That is, when 1 hour is set as the column 325 of image transcription time amount as image transcription time amount, as shown in drawing 9 (A), the tape which can record for 1 hour is created.

[0202] On the other hand, when an endless tape is chosen, the tape (suitably henceforth a fixed tape) which can record on videotape as image transcription time amount of immobilization (for example, 15 minutes) is created as it becomes more than the image transcription time amount part by which the image transcription time amount of the whole was set as the column 325 of

image transcription time amount. That is, only the number which added 1 to the quotient into which the tape which can record 15 minutes on videotape divided the image transcription time amount (set up per 15 minutes with the gestalt of this operation so that it may mention later) set as the column 325 of image transcription time amount in 15 minutes is created here. When 1 hour is set as the column 325 of image transcription time amount as image transcription time amount, as shown in drawing 9 (B), specifically, five fixed tapes are created (therefore, the tape which can record 15 minutes per hour on videotape is created).

[0203] Here, although a normal tape consists of every one MPEG file and index file, an endless tape may consist of two or more MPEG files and index files from having mentioned above. For this reason, the file name which gave notation # and consecutive numbers to the identifier of a tape is given to the MPEG file and index file which constitute an endless tape.

[0204] Namely, although an MPEG file and five index files are created at a time, respectively when shown in drawing 9 (B) Each file name from the tape of the head It is referred to as Tape#1.MPG, Tape#1.SCX and Tape#2.MPG, Tape#2.SCX and Tape#3.MPG, Tape#3.SCX and Tape#4.MPG, Tape#4.SCX and Tape#5.MPG, and Tape#5.SCX.

[0205] It is started from the head, and the record over a normal tape is ended when the end is reached. In addition, when a halt of record is directed before reaching the end, record is ended at the time. In this case, the part in which record of an MPEG file and an index file is not made is canceled (released as a free area).

[0206] On the other hand, the record over an endless tape is started from the head of the fixed tape of the beginning of two or more fixed tapes. And if the first fixed end of tape is reached, record on the first fixed tape will be ended, and record on the 2nd fixed tape will be started. If record on the 3rd, the 4th, ..., the last fixed tape is performed one by one and reaches the last fixed end of tape similarly hereafter, record (overwrite) on the first fixed tape will be performed again.

[0207] That is, so to speak, such round-record is continued by endless until record on the 1st fixed tape is started and it is again ordered in termination of record, after the record over 1 thru/or all the 5th fixed tapes is completed when shown in drawing 9 (B) (until an earth switch 308 is operated).

[0208] And if ordered in termination of record, record will be ended at the time. In this case, let in "Slipclip" the range where only the image transcription time amount set as the column 325 of image transcription time amount went back from the time of record being completed be the refreshable range.

[0209] That is, when the record for 10 minutes was made to the 5th fixed tape and it is ordered in termination of record in drawing 9 (B) for example, as a slash is attached and shown in this drawing, let a part for 1 hour from the location for 10 minutes of the 1st fixed tape (beginning) to the location for 10 minutes of the 5th fixed tape be the refreshable range.

[0210] In addition, although each should be canceled from a viewpoint of efficient use of a hard disk 212 in this case since all range from the head of the 1st fixed tape to the location for 10 minutes and range from the location for 10 minutes of the 5th fixed tape to an end are refreshable range Here, only the range from the location for 10 minutes of the 5th fixed tape to an end is canceled, and the range from the head of the 1st fixed tape to the location for 10 minutes is not canceled. This is based on the following reasons.

[0211] That is, it is because decoding will become difficult if such a head part is canceled, since information required to decode the data in which a system header and others carried out MPEG encoding in the head of the MPEG file which constitutes a fixed tape is arranged.

[0212] Therefore, about the range from the head of the 1st fixed tape to the location for 10 minutes, if direct access is carried out to the MPEG file which constitutes the fixed tape, the playback is possible.

[0213] In addition, when an endless tape is not constituted from two or more fixed tapes, but is constituted from a tape of 1 as well as a normal tape as mentioned above and endless is chosen as a class of tape, after starting record from the head of a tape and reaching the end, how to repeat the record (overwrite) from the head can be considered again. However, as mentioned above, decoding will become difficult if it overwrites there, since a system header etc. is written in the head part of an MPEG file. Therefore, as for an endless tape, it is desirable to constitute from two or more fixed tapes.

[0214] The image transcription time amount (chart lasting time) which records on videotape is inputted into drawing 8 at the column 325 of return and image transcription time amount. Here, it is made as [set / it / till 12 hours] at the maximum, for example per 15 minutes. In addition, image transcription time amount is divided into time amount and a part, and is inputted.

[0215] The auto-index check box 326 is checked when the index as a mark showing the location of the scene change of an image to the time of an image transcription is attached automatically. A scene change pointer, a scene change parameter, etc. which are later mentioned when the auto-index check box 326 is not checked are not recorded on an index file.

[0216] Image transcription mode (bit rate information) is set to the column 327 in image transcription mode. Here, four image transcription modes, "High", "Normal", "Long", and "Network", are prepared for order with a high bit rate.

[0217] Here, the time amount which can be recorded on videotape to drawing 10 on the size (the number of pixels of horizontal number of pixels x length) of the frame about each image transcription mode, the bit rate (system bit rate) of the system stream obtained as a result of MPEG encoding, the bit rate (video rate) of the MPEG encoding result of an image, a frame rate, the bit rate (audio bit rate) of an audio MPEG encoding result, the sound recording mode that can be set up, and 1GB of tape is shown.

[0218] Although the image transcription time amount over the tape of the same storage capacity becomes the shortest in image transcription mode "High", a high-definition decode image can be obtained. In image transcription mode "Normal", as mentioned above, the system stream based on the specification of a video CD (VCD) can be obtained. Although image transcription mode "Long" does not need for example so high-definition a decode image, when recording long duration on videotape comparatively, it is suitable. The bit rate is made into the transmission possible value on real time by ISDN (Integrated Services Digital Network), and image transcription mode "Network" is suitable when performing such transmission.

[0219] In addition, the number of pixels which constitutes one frame in image transcription mode "Long" as compared with image transcription mode "High" and "Normal" has become about 1/4, and it has decreased further in image transcription mode "Network." Moreover, although the frame number for 1 second (frame rate) is 30 frames in image transcription mode "High", "Normal", and "Long", they are ten frames of 1/the 3 in image transcription mode "Network."

[0220] Again, sound recording mode is set as drawing 8 by the column 328 in return and sound recording mode. Here, two channels (dual), a stereo (stereo), and three sound recording modes of a monophonic recording (single) are prepared.

[0221] In addition, as image transcription mode, as shown in drawing 10, when "High" or "Long" is set up, sound recording mode is made selectable [either two channels or the stereos]

here. Moreover, as image transcription mode, when "Normal" is set up, sound recording mode is fixed to two channels. Furthermore, as image transcription mode, when "Network" is set up, image transcription mode is fixed to a monophonic recording.

[0222] The automatic check box 329 of a clip creation folder is checked when making the folder which creates a clip into what is set up beforehand. Here, with a clip, it consists of 1 set of MPEG files, and an index file. That is, the group of an MPEG file and an index file is called a tape by the "slip recorder", and is called a clip with a "clip editor" and a "clip viewer." In addition, when a tape is a normal tape, the clip and the tape are synonymous, but when a tape is an endless tape, a tape may correspond to two or more clips (two or more sets of MPEG files, and index file).

[0223] The reference carbon button 330 of a clip creation folder is operated when specifying the folder which creates a clip.

[0224] The size of the decode image in the case of performing encoding by the image transcription mode set as the column 327 in image transcription mode, a frame rate, a video bit rate, an audio bit rate, etc. are displayed on the informational column 331. That is, the size shown in drawing 10 is displayed corresponding to image transcription mode.

[0225] Furthermore, encoding by the image transcription mode set as the column 327 in image transcription mode is performed, and when only the image transcription time amount set as the column 325 of image transcription time amount records the MPEG system stream obtained as a result, the magnitude (storage capacity) (disk field) of the tape secured to a hard disk 212 is also displayed on the informational column 331.

[0226] Here, count of the magnitude of a tape is performed as follows, for example.

[0227] That is, the multiplication of the image transcription time amount set as the column 325 of image transcription time amount is carried out to the system bit rate in the image transcription mode set as the column 327 in image transcription mode, and, thereby, the size of an MPEG file is called for. Furthermore, let 0.1% of size of an MPEG file be the size of an index file. And let the aggregate value of the size of the MPEG file, and the size of an index file be the magnitude of a tape.

[0228] In addition, the value about image transcription mode "Normal" with the system bit rate in each image transcription mode smaller than the system bit rate (1,411,200bps) shown in drawing 10 although the value fundamentally shown in drawing 10 is used is used. That is, the system bit rate in the image transcription mode "Normal" in drawing 10 expresses the value when recording an MPEG system stream on a video CD, and this serves as a bit rate (bit rate specified to the specification of a video CD) of the bit stream which added the sink specified to the specification of a video CD, the header, etc. to the pack which constitutes an MPEG system stream. When recording an MPEG system stream on a hard disk 212, such a sink, a header, etc. are unnecessary and he is trying not to record such unnecessary data on a hard disk 21 from a viewpoint of a deployment of a hard disk 212 further here.

[0229] Therefore, about image transcription mode "Normal", it is made as [calculate / the magnitude of a tape] using 1,394,400bps which is the bit rate of the MPEG system stream which consists of only packs.

[0230] With the gestalt of operation of drawing 8, "Normal" is set up as image transcription mode and, specifically, "1 hour" is set up as image transcription time amount. Here, if the class of tape is "Normal", the increase of 0.1% of the value acquired by carrying out the multiplication of the 1 hour which is image transcription time amount to 1,394,400bps which is a bit rate will become the magnitude of a tape. However, in drawing 8, "endless" is set up as a class of tape.

Since the image transcription time amount about an endless tape was mentioned above, it increases more than the image transcription time amount set as the column 325 of image transcription time amount for 15 minutes. For this reason, the increase of 0.1% of the value acquired by carrying out the multiplication of the 15 minutes per hour which is image transcription time amount to 1,394,400bps which is a bit rate, i.e., 748.76MB, becomes the magnitude of a tape. In drawing 8, this value is displayed on the informational column 331.

[0231] The O.K. carbon button 332 decides the setting matter in the tape setting dialog box 321 to that into which it was newly inputted, and when closing the tape setting dialog box 321, it is operated. Cancel button 333 holds the setting matter in the tape setting dialog box 321 in the condition of having been decided last time, and when closing the tape setting dialog box 321, it is operated. A help button 334 is operated when displaying the explanation (help) about the tape setting dialog box 321.

[0232] Next, with reference to the flow chart of drawing 11 and drawing 12, the image transcription processing by the "slip recorder" is explained.

[0233] First, when recording on videotape, as mentioned above, a user opens the tape setting dialog box 321 (drawing 8 R> 8), and sets up the tape.

[0234] And for example, in recording a television broadcasting program on videotape, the input change-over carbon button 312 of the slip recorder main window 301 (drawing 7) is operated, and it chooses the output of TV tuner 213A (drawing 5) as an input. Furthermore, the up-and-down carbon button 313 or the channel carbon button 314 is operated, and the channel of the program recorded on videotape is chosen.

[0235] Moreover, in, recording on videotape the image (and voice which accompanies it) recorded on videotape with the video camera 214 for example, (dubbing), it connects the image output terminal and voice output terminal (not shown) of a video camera 214 with the AV terminal area 84 of the tooth back of a body 31, or the front AV terminal area 43. And the input change-over carbon button 312 is operated, and the input from the AV terminal areas 84 or 43 is chosen as an input.

[0236] A user's actuation of the image transcription carbon button 309 of the slip recorder main window 301 performs image transcription processing according to the flow chart of drawing 11 or drawing 12 by the microprocessor 1 after the above activity.

[0237] That is, as a tape used for an image transcription, when the normal tape is set up, as shown in the flow chart of drawing 11, in step S1, it is judged first whether creation of a tape is possible.

[0238] Here, a tape, i.e., a record section required for an image transcription, is not secured to a hard disk 212 only by a setup of a tape being performed in the tape setting dialog box 321. That is, the image transcription carbon button 309 is operated, and reservation of a tape is performed after initiation of an image transcription is directed. This is because it is not desirable from a viewpoint of efficient use of a hard disk 212 to secure a tape before an image transcription is started.

[0239] Moreover, it is carried out because the judgment processing in step S1 checks whether it is calculated as the magnitude of a tape mentioned above, and the record section of the magnitude can secure a hard disk 212.

[0240] In step S1, when judged with creation of a tape not being possible (i.e., when there is only no availability which secures the set-up tape in a hard disk 212), that is displayed and image transcription processing is ended. Therefore, an image transcription is not performed in this case.

[0241] Moreover, in step S1, when judged with creation of a tape being possible (i.e., when the

MPEG file and index file which constitute the set-up tape can be written in a hard disk 212), it progresses to step S2 and the MPEG file and index file are written in a hard disk 212. In addition, as mentioned above, meaningful information is not written especially in the MPEG file and index file at this time.

[0242] Then, it progresses to step S3, and it is opened by the MPEG file as a tape and progresses to step S4. In step S4, the encoder board 213 is controlled and, thereby, MPEG encoding for an image transcription is performed in the encoder board 213 so that the input chosen by operating the input change-over carbon button 312 may be encoded.

[0243] And it progresses to step S5, and the MPEG system stream obtained as a result of MPEG encoding is transmitted to a hard disk 212, and is written in the MPEG file secured at step S2. Then, it is judged by having progressed to step S6, and having written in the MPEG system stream to the MPEG end of file, or operating an earth switch 308 whether termination of an image transcription was directed. In step S6, when it judges that it is not written in by the MPEG system stream to an MPEG end of file and it is judged as the earth switch 308 not being operated, encoding and record return and for an image transcription are continued by step S4.

[0244] Moreover, in step S6, when judged with termination of an image transcription having been directed by being judged with the MPEG system stream having been written in to the MPEG end of file, or operating an earth switch 308, it progresses to step S7, an MPEG file is closed, and image transcription processing is ended.

[0245] Next, image transcription processing which the tape used for an image transcription followed at the flow chart of drawing 12 in the case of the endless tape is performed.

[0246] That is, at steps S11 or S12, the respectively same processing as steps S1 or S2 of drawing 11 is performed. In addition, at step S12, as mentioned above, the endless tape which consists of two or more fixed tapes (drawing 9 (B)) is created.

[0247] After processing of step S12 progresses to step S13, is opened by the MPEG file in the first fixed tape (1st fixed tape) which constitutes an endless tape, and progresses to step S14. At step S14, the encoder board 213 is controlled and, thereby, MPEG encoding for an image transcription is performed in the encoder board 213 so that the input chosen by operating the input change-over carbon button 312 may be encoded.

[0248] And it progresses to step S15, and the MPEG system stream obtained as a result of MPEG encoding is transmitted to a hard disk 212, and is written in an MPEG file. Then, it is judged by progressing to step S16, for example, operating an earth switch 308 whether termination of an image transcription was directed. **** [termination of an image transcription is directed and] in step S16 -- ** -- when judged, it progresses to step S17 and it is judged whether the MPEG system stream was written in to the MPEG end of file which constitutes a fixed tape. In step S17, when it judges that it is not written in by the MPEG system to the MPEG end of file which constitutes a fixed tape, encoding and record return and for an image transcription are continued by step S14.

[0249] Moreover, in step S17, when it judges that it was written in by the MPEG system stream to the MPEG end of file which constitutes a fixed tape, it progresses to step S18, and the MPEG file is closed and it progresses to step S19. At step S19, it is opened by the MPEG file which constitutes the following fixed tape, and progresses to step S14. Therefore, an MPEG system stream is written in after this to the MPEG file which constitutes that following fixed tape.

[0250] In addition, when an MPEG system stream is written in to the MPEG end of file which constitutes the last fixed tape, at step S19, it is again opened by the MPEG file which constitutes the first fixed tape, and the MPEG system stream is overwritten there. Therefore, in step S16, the

MPEG system stream is endlessly written in until it is judged with termination of an image transcription having been directed.

[0251] And for example, if an earth switch 308 is operated, in step S16, it will be judged with termination of an image transcription having been directed. In this case, the MPEG file which progresses to step S20 and is opened is closed, and image transcription processing is ended.

[0252] Next, although an MPEG system stream is recorded on the MPEG file which constitutes a tape as mentioned above at the time of an image transcription, predetermined data are recorded also on the index file which constitutes that tape in coincidence at this time.

[0253] The flow chart of drawing 13 shows the index record processing which records data on an index file.

[0254] If an image transcription is started, first, it will be opened by the index file, the header by which the time of day (current time when starting an image transcription) (suitably henceforth start time) when the image transcription was started, image transcription mode (what was set up by the tape setting dialog box 321 (drawing 8)), etc. have been arranged will be recorded in step S30, and it will progress to step S31. At step S31, when it is judged [being judged by the microprocessor 201 and not having been transmitted and] whether index data have been transmitted from the scene change detector 131 (drawing 6) of the encoder board 213, it skips step S32 thru/or S38, and progresses to step S39.

[0255] Moreover, in step S31, when judged with index data having been transmitted from the scene change detector 131 (drawing 6), a microprocessor 201 receives the index data and progresses to step S32.

[0256] Here, drawing 14 shows the example of a format of the index data which the scene change detector 131 outputs.

[0257] As shown in this drawing, index data consist of a total of 32 bits by which sequential arrangement of the field which is 4 bits by which various kinds of flags have been arranged, and the field which is 28 bits by which the 2nd parameter SAD explained by the formula (4) has been arranged was carried out. What expresses as a flag the picture type of the frame set as the count object of the 2nd parameter SAD, for example (suitably henceforth a picture type flag), the thing (suitably henceforth a scene change flag) showing the existence of detection of the scene change in the scene change detector 131, etc. are arranged.

[0258] At return and step S32, it is judged by drawing 13 in a microprocessor 201 whether the index data received from the scene change detector 131 are a thing about I picture or P picture. In addition, this judgment is performed with reference to the picture type flag arranged for example, at index data.

[0259] In step S32, when it judges that it is not a thing about I picture, either and index data are not a thing about P picture, either (i.e., when it is a thing about B picture), step S33 thru/or S38 are skipped, and it progresses to step S39. Moreover, in step S32, when it judges that index data are a thing about the thing about I picture, or P picture, it progresses to step S33 and it is judged by the microprocessor 201 in the I picture or P picture whether the scene change was detected. In addition, this judgment is performed with reference to the scene change flag arranged for example, at index data.

[0260] In step S33, when judged with the scene change not being detected, step S34 thru/or S37 are skipped, and it progresses to step S38. Moreover, in step S33, when judged with the scene change having been detected, it progresses to step S34 and a microprocessor 201 computes a scene change parameter. That is, a microprocessor 201 does the division of the SAD arranged at the index data received this time by the last SAD memorized at step S38 mentioned later, and

makes the division result a scene change parameter.

[0261] Here, this scene change parameter expresses the degree (extent from which the screen has switched) of a scene change, and it serves as a big value, so that that degree is large. In addition, a scene change parameter can also adopt other physical quantity which is not limited to an above-mentioned thing and expresses the degree of a scene change.

[0262] After calculation of a scene change parameter, it progresses to step S35 and it is judged in a microprocessor 201 whether the scene change parameter is larger than the predetermined thresholds epsilon (for example, 3 etc.): In step S35, when it judges that a scene change parameter is not larger than the predetermined threshold epsilon, steps S36 and S37 are skipped, and it progresses to step S38.

[0263] Moreover, in step S35, when it judges that a scene change parameter is larger than the predetermined threshold epsilon, it progresses to step S36, the scene change pointer as positional information about the location where the coded data of the frame with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change was written in the MPEG file is called for, and it is matched with a scene change parameter. Furthermore, the discernment flag mentioned later is added to these, and it is written in them at an index file.

[0264] In addition, as a scene change pointer, coded data can adopt the cutting tool position showing in what byte it is written from the head of an MPEG file etc., for example.

[0265] Here, what added the discernment flag to the scene change parameter and the scene change pointer is hereafter called index suitably. An index plays a role of a mark showing the location of a scene change of an image.

[0266] In addition, the index attached by the microprocessor 201 at the time of an image transcription (written in an index file) is called auto-index as mentioned above. The index which could also attach the index when a user did predetermined actuation, and was attached by the user is called a manual index. An index expresses auto-index or a manual index, for example, an above-mentioned discernment flag is a 1-bit flag.

[0267] After processing of step S36, it progresses to step S37, and only time amount predetermined in the scene change indicator 303 of the slip recorder main window 301 (drawing 7) is displayed, and, thereby, it is reported that the scene change was detected by the user. And it progresses to step S38, and SAD arranged at the index data received this time replaces with SAD memorized last time, main memory 202 memorizes, and it progresses to step S39. At step S39, when it judges that it is not judged and ended by whether record of the MPEG system stream to an MPEG file was ended, it repeats the same processing return and the following to step S31.

[0268] Moreover, in step S39, when judged with record of the MPEG system stream to an MPEG file having been ended, an index file is closed and index record processing is ended.

[0269] Although he is trying to record an index with it here only when a scene change parameter is larger than the predetermined threshold epsilon when the scene change flag means that the scene change was detected in the scene change detector 131 in the gestalt of operation of drawing 13, record of an index can also be carried out regardless of the magnitude of a scene change parameter. However, an index will be given also to the frame which does not have a so big change in this case, consequently the number of indexes will increase.

[0270] Next, it is convenient the midst if the scene of the arbitration of an image [finishing / an image transcription / already] is reproducible to the midst which is recording on videotape the image (and voice which accompanies it). That is, when it is looking away during the image transcription and a certain scene is overlooked for example, it is convenient if reproducible by going back to the scene.

[0271] Then, it is made as [perform / playback of the scene of the arbitration of an image / finishing / an image transcription / already], without interrupting an image transcription for a "slip recorder", recording on videotape an image (and voice which accompanies it), as mentioned above. Here, such playback is hereafter called slip playback suitably.

[0272] When performing slip playback, a user chooses an item [a slip] from [playback] menu in the upper part of the slip recorder main window 301 of drawing 7 . The playback window 341 as shown in drawing 15 in this case is displayed.

[0273] In the playback window 341, the reproduced image is displayed on the image display column 342. A current playback condition is displayed on the playback indicator 343. namely, for example, under playback -- "PLAY" -- under a halt -- "PAUSE" -- under a halt -- "STOP" -- under slow playback -- "R. SKIP" is displayed ["SLOW"] for "F. SKIP" on the playback indicator 343 during a hard flow skip during a forward direction skip, respectively.

[0274] In the playback time amount display 344, as shown in drawing 16, from the time of day (start time) when the image transcription was started The elapsed time to the location (suitably henceforth the playback point) set as the object of slip playback, Residual time of a before [from the playback point / the location (suitably henceforth the image transcription point) used as the candidate for an image transcription] (however, on a tape [finishing / an image transcription]) The hour entry of either of the time of day (suitably henceforth image transcription time of day) when the image (coded data) in the time amount or the playback point to a end of tape is recorded on videotape is displayed. It is made as [choose / whether which hour entry is displayed / by operating the playback time amount display modification carbon button 353].

[0275] Here, when slip playback is performed, unless it operates the slider 354 which mentions the playback point later and moves, the relative physical relationship (distance of the playback point and the image transcription point) of the playback point and the image transcription point does not change. Therefore, when residual time is chosen as a hour entry in the playback time amount display 344 at the time of slip playback, the display of the residual time will be that it is fixed (time amount equivalent to the distance of the playback point and the image transcription point) (almost fixed).

[0276] In addition, the playback window 341 is opened, not only when slip playback is directed, but when having carried out the monitor of the input chosen by operating the input change-over carbon button 312 of the slip recorder main window 301 was directed, or also when playing the tape which the image transcription ended is directed. the case where it is opened by the playback window 341 for a monitor -- the playback time amount display 344 -- "-- : -- : -- " -- it becomes. Moreover, when are opened by the playback window 341 for playback of the tape which the image transcription ended and residual time is chosen as a hour entry displayed on the playback time amount display 344, the time amount of a before [from the playback point / a end of tape] is displayed.

[0277] Voice mode current to the voice mode display 345 is displayed. There are three kinds of voice modes, the output of for example, stereo voice, the output from both the loudspeakers of right and left of only L channels, and the output from both the loudspeakers of right and left of only R channels, and it is made as [choose / it / by operating the voice change-over carbon button 357]. In addition, when the output of stereo voice, the output of only L channels, and the output of only R channels are chosen, as voice mode display 345, "STEREO", "L ONLY", and "R ONLY" are displayed, respectively, for example.

[0278] An earth switch 346, the playback carbon button 347, or a pause button 348 is operated, respectively, when suspending playback and starting playback, or when suspending playback.

The skip carbon buttons 349 or 350 are operated, respectively, when performing a hard flow skip or a forward direction skip. The index carbon buttons 351 or 352 are operated, respectively, when skipping to the thing nearest to reverse or the forward direction from the playback point among the frames to which the index is given.

[0279] The playback time amount display modification carbon button 353 is operated when choosing the hour entry displayed on the playback time amount display 344. In addition, whenever the playback time amount display modification carbon button 353 is operated, the display of the playback time amount display 344 is elapsed time -> residual time -> image transcription time-of-day -> elapsed time ->... It changes.

[0280] A slider 354 is operated when changing the playback point. That is, the slider 354 is made as [make / it / to move by dragging with a mouse 22], and the playback point is changed corresponding to the location of a slider 354. In addition, the slider 354 is made as [move / the between from the left end of the slider slot 354 to a right end]. Moreover, the right end is equivalent to the image transcription point in the location (head of an MPEG file) where, as for the left end of the slider slot 354, the image transcription was started, respectively. Therefore, a user can reproduce the screen of the arbitration during just before the screen where the image transcription is carried out now, after an image transcription is started by operating a slider 354.

[0281] However, in the encoder board 213, as mentioned above, the image before coding is stored temporarily at a frame memory 110, and an encoding result is stored temporarily at an output buffer 118. Furthermore, the writing of MPEG encoding and its encoding result takes a certain amount of time amount. For this reason, the object of slip playback becomes to the screen where only about 10 thru/or the time amount for about 15 seconds of the screen which serves as a candidate for an image transcription now went back in fact.

[0282] A slider 354 moves, when operated by the user, and also even if it corresponds to the playback point which carries out sequential change by performing playback, it moves. Moreover, by operating the skip carbon buttons 349 and 350, the index carbon buttons 351 and 352, etc., a slider 354 is moved, also when the playback point changes.

[0283] In addition, when a slider 354 is moved and the playback point is changed, corresponding to the modification, it is made as [change / the hour entry in the playback time amount display 344].

[0284] By operating a pause button 348, the coma stepper button 355 is operated, when playback has stopped and coma delivery is carried out (when displaying the following frame on the image display column 342). The slow playback carbon button 356 is operated when performing slow playback. The voice change-over carbon button 357 is operated when switching voice mode. in addition, the voice change-over carbon button 357 is operated -- ** -- alike -- voice mode -- for example, output ->L channel output [of output ->R channel output -> stereo voice] -> of stereo voice -- it changes like ...

[0285] Next, the slip regeneration by the "slip recorder" is explained with reference to the flow chart of drawing 17 .

[0286] If slip playback is directed (command) and it is opened by the playback window 341, in step S40, a microprocessor 201 will read an MPEG system stream from the head of the MPEG file which constitutes the tape on which writing is carried out now. And it is the application program (it is performing MPEG1 software decoder 201A (drawing 18) mentioned later, and the MPEG system stream read at step S40 is decoded.) which progresses to step S41 and performs MPEG decoding to which the microprocessor 201 is recorded on the hard disk 212. This decoding result is outputted in step S42. That is, in step S42, the image of the decoding results is

displayed on the image display column 342 of the playback window 341, and the voice of the decoding results is outputted from loudspeakers 59 and 60.

[0287] And it progresses to step S43 and the hour entry corresponding to the location of the MPEG system stream read to the playback time amount display 344 of the playback window 341 at step S40 is displayed. Here, what is chosen as a hour entry by operating the playback time amount display modification carbon button 353 three above-mentioned kinds of inside is displayed. Moreover, a hour entry is searched for as follows in a microprocessor 201.

[0288] That is, since an MPEG system stream is a fixed rate as mentioned above, the elapsed time corresponding to the location of the MPEG system stream read at step S40 can be found with the record location (on what byte are recorded from the head of an MPEG file?) of the MPEG system stream. Moreover, residual time can be found by the byte count from the location of the MPEG system stream read at step S40 to the location of an MPEG system stream where record is carried out now. Furthermore, since the start time of an image transcription is recorded on the head of the index file which constitutes a tape as mentioned above, it can ask for image transcription time of day by adding elapsed time to the start time.

[0289] In addition, the hour entry in each location of the MPEG system stream recorded on the MPEG file is searched for as mentioned above, and also the image transcription time of day in each location is recorded, and it can also be made to ask from the image transcription time of day for example.

[0290] After processing of step S43, it is judged by the microprocessor 201 by progressing to step S44, for example, moving a slider 354 and operating the skip carbon button 349,350 and the index carbon button 351,352 etc. whether the playback point was changed. In step S44, when judged with the playback point not being changed, a continuation of return and the MPEG system stream read last time is read from an MPEG file to step S40, and the same processing is repeated hereafter.

[0291] Moreover, in step S44, when judged with the playback point having been changed, it progresses to step S45, and the location which reads an MPEG system stream is changed corresponding to modification of the playback point, and returns from an MPEG file to step S40. In this case, at step S40, an MPEG system stream is read from that changed location, and the same processing is repeated hereafter.

[0292] In addition, slip regeneration will be ended, if the playback window 341 is closed or an earth switch 346 is operated.

[0293] As mentioned above, while recording on videotape, since the image (and voice which accompanies it) already recorded on the hard disk 212 is reproducible from the location of arbitration, a user can see a scene to see at any time, without interrupting an image transcription, continuing the image transcription.

[0294] Furthermore, since a hour entry is displayed on the playback time amount display 344 of the playback window 341, it becomes possible comparatively quickly by seeing the hour entry to find out a desired scene.

[0295] In addition, when performing slip playback, so to speak, writing and read-out of data are performed by the hard disk 212 by time sharing. Scheduling for the writing of this data and read-out is performed here to the bottom of control of Windows 95 which is OS (operating system), for example, and especially "Slipclip" that is an application program is not involving. However, this scheduling can also be made to be carried out in an application program "Slipclip."

[0296] That is, the R/W time amount of the data in the hard disk put in practical use now is quick enough, it only carries out by data's reading to a hard disk and writing to it under I/O

(Input/Output) control of OS, and slip playback can be performed fundamentally, without interrupting an image transcription.

[0297] Moreover, the image reproduced by slip playback is displayed on the image display column 342 in the playback window 341, as shown in drawing 15 , and also it can be displayed by the so-called full screen display. That is, it is possible to expand and display the image display column 342 on the whole screen of a display 51.

[0298] Next, with reference to drawing 18 , processing of a "slip recorder" is explained further.

[0299] In the image transcription processing by the "slip recorder", the MPEG system stream obtained by carrying out MPEG encoding of the image (and voice which accompanies it) is recorded on the MPEG file which constitutes the tape beforehand created by the hard disk 212 in the encoder board 213. Furthermore, a scene change parameter is computed from the index data outputted from the encoder board 213, and it is recorded on the index file which constitutes the tape beforehand created by the hard disk 212 with the scene change pointer and the discernment flag.

[0300] Here, as shown in drawing 18, at the head of an index file, the start time which is the time of day which started the image transcription, and the header (H) by which image transcription mode etc. has been arranged are recorded.

[0301] Moreover, as are mentioned above, and the scene change flag contained in index data means that the scene change was detected and a discernment flag, a scene change pointer, and a scene change parameter show it to drawing 19 , when a scene change parameter is larger than the predetermined threshold epsilon, it is recorded. The scene change pointer recorded on the index file expresses the location where the coded data of a frame with a scene change is recorded, as shown in drawing 18 .

[0302] On the other hand, in the slip regeneration by the "slip recorder", data are read and decoded in MPEG1 software decoder 201A realized because a microprocessor 201 performs the application program which performs MPEG decoding from the location of the arbitration of the range (part smeared away in drawing 18) where the MPEG system stream was already recorded in an MPEG file.

[0303] Here, it is made as [perform / the MPEG file is made as / open / with so-called shared one which permits access from two or more application programs / , and / file / at the time of an image transcription, / both writing of the MPEG system stream which the encoder board 213 outputs to an MPEG file by this, and read-out of the MPEG system stream to decoder 201A].

[0304] In addition, when a tape is an endless tape, as mentioned above, since it consists of two or more fixed tapes, the endless tape may be recorded on the fixed tape on which the MPEG system stream slip playback was instructed to be differs from the fixed tape (MPEG file) in which the MPEG system stream which the encoder board 213 outputs is written. In this case, it is opened by the MPEG file on which the MPEG system stream slip playback was instructed to be is recorded apart from the MPEG file in which the MPEG system stream which the encoder board 213 outputs is written, and it is read (after termination of read-out is closed).

[0305] As mentioned above, with the gestalt of this operation, since an MPEG system stream is divided into an MPEG file, an index (a discernment flag, a scene change pointer, and scene change parameter) is divided into an index file, respectively and it was made to record, the contents of the MPEG file can be used with other applications based on the specification of MPEG therefore.

[0306] In addition, it is also possible to record an MPEG system stream and an index on the file of 1. However, it becomes difficult to use that file with other applications in this case.

[0307] Moreover, in the tape setting dialog box 321 of drawing 8 , when the auto-index check box 326 is not checked, as mentioned above, an index is not recorded on an index file. That is, an index file will consist of only headers in this case.

[0308] Here, it explains that it is possible to perform record and playback of the above images to juxtaposition. In addition, in order to set up "Normal" and to simplify explanation as image transcription mode, count of the amount of data shall be performed not for an MPEG system stream but for a video elementary stream here.

[0309] In image transcription mode "Normal", the image of one frame consists of 352 pixel x240 pixels, as shown in drawing 10. While each pixel is now constituted from a total of 12 bits of the 2-bit color-difference signals Cb and Cr by the 8-bit luminance signal Y and the list by 1-pixel conversion, supposing 1GOP consists of 15 frames, the amount of data (amount of data before encoding) of 1GOP will be set to 1856KB from a degree type.

[0310] $352 \text{ pixel} \times 240 \text{ pixel} \times 12 \text{ bit} \times 15 \text{ frame} / 8 \text{ bits} = 1856\text{KB}$ [0311] Moreover, when image transcription mode is "Normal", the bit rate (video rate) of the video elementary stream in the encoder board 213 is 1,151,929bps, and as shown in drawing 1010 , since frame rates are 30 frames per second, the image data of 1GOP (it mentioned above like [here] 15 frames) is further compressed into the amount of data shown by the degree type.

[0312] $1,151,929/30 \text{ frame} \times 15 \text{ frame} / 8 \text{ bits} = 70.3\text{KB}$ [0313] Therefore, image data will be compressed into $1/26.4 (= 70.3\text{KB} / 1856\text{KB})$ in this case.

[0314] By the way, when this artificer measured the transfer rate of a certain HDD, it was about 4MB/second. In this case, 70.3KB of above-mentioned compressed data of 1GOP will be written in in about 17.2ms $(= 70.3/(4 \times 1024))$.

[0315] Therefore, even if it considers 20ms which is quite late time amount as the head seek time of HDD, the writing of the compressed data of 1GOP can be performed in about 37.2ms $(= 17.2\text{ms} + 20\text{ms})$.

[0316] On the other hand, although the transfer rate in the case of reading the data from HDD is generally quicker than the case where data are written in, if it supposes that it is the same as that of the time of writing and the head seek time as well as an above-mentioned case is further set to 20ms, read-out of the compressed data of 1GOP from HDD can be too performed in about 37.2ms here.

[0317] Here, 1GOP consists of 15 frames, therefore is equivalent to about 0.5 seconds. And since writing and read-out of the compressed data of 1GOP can be performed in about 74.4ms $(= 37.2\text{ms} + 37.2\text{ms})$, they can perform record and playback of an image to juxtaposition between the periods (about 0.5 seconds) of 1GOP.

[0318] In addition, when image transcription mode is "Long", the amount of data (before compression) of 1GOP is 394KB, and is set to 22.9KB by encoding. That is, about 1/17.2. In this case, if it considers that the specification of HDD is the same as that of an above-mentioned case, each of writing of 22.9KB of compressed data and time amount which requires for read-out will be set to about 25.6ms, and record and playback of an image can be too performed to juxtaposition between the periods (about 0.5 seconds) of 1GOP.

[0319] By the way, since Windows 95 is OS which has a multitasking feature, it may keep the writing to the hard disk 212 of an MPEG system stream waiting, and may perform other processings. Therefore, during slip playback, if a user performs actuation in which other processings are required, even if he will have set the writing to a hard disk 212 as top priority, the demanded processing may be performed. For this reason, although it is desirable during slip playback to make it have actuation in which such other processings are performed carried out, it

is difficult to make such a thing fully understood among all users.

[0320] On the other hand, when the write-in waiting to the hard disk 212 of an MPEG system stream arises and the writing does not meet the deadline, an MPEG system stream fails. In this case, since that decoding becomes difficult, it is necessary to avoid the breakdown of an MPEG system stream absolutely.

[0321] Then, when it twists that the writing to the hard disk 212 of an MPEG system stream is likely to meet the deadline and becomes a situation, in the encoder board 213, it is made as [interrupt / encoding], and it is made as [perform / this control / by the controller 133 (drawing 6)].

[0322] That is, as the controller 133 was mentioned above, and the amount of data of an output buffer 118 is supervised and it is shown in the flow chart of drawing 20 , in step S51, the amount of data judges first whether it is larger than 100KB. In step S51, when it judges that the amount of data of an output buffer 118 is not larger than 100KB, it progresses to step S52, and a controller 133 usually controls each block which constitutes the encoder board 213 to carry out MPEG encoding to a passage, and returns to step S51. That is, encoding is continued when the storage capacity of an output buffer 118 is 160KB here as mentioned above, and there are 60KB or more of allowances (availability).

[0323] Moreover, in step S51, when it judges that the amount of data of an output buffer 118 is larger than 100KB, it progresses to step S53 and a controller 133 interrupts encoding processing (halt). That is, it is made not to make read-out of the image from there perform, either while making it a controller 133 not make a frame memory 110 memorize an image. Therefore, the writing of the MPEG system stream to a hard disk 212 is kept waiting (the device driver about a hard disk 212 stopping requiring an MPEG system stream), and thereby, when the amount of data of an output buffer 118 exceeds 100KB and the allowances are set to less than 60KB, encoding is interrupted.

[0324] And it progresses to step S54 and a controller 133 judges whether the amount of data of an output buffer 118 was set to less than 50KB. In step S54, when judged with the amount of data of an output buffer 118 not being less than 50KB, it returns to step S54. Moreover, in step S54, when judged with the amount of data of an output buffer 118 having been set to less than 50KB, namely, when the amount of data of an output buffer 118 is set to less than 50KB by this by performing write-in processing to the hard disk 212 currently kept waiting, it progresses to step S55, and a controller 133 makes encoding processing resume and returns to step S51. That is, while a controller 133 makes read-out of the image from a frame memory 110 start, storage of an image there also makes it start.

[0325] As mentioned above, since it was made to interrupt encoding when it twisted that the writing to the hard disk 212 of an MPEG system stream is likely to meet the deadline and became a situation, the breakdown of an MPEG system stream is avoidable.

[0326] In addition, since a frame memory 110 does not memorize as the image inputted into the encoder board 213 during interruption of encoding was mentioned above, the image which was not memorized will be recorded on videotape, but so much, if many compare the frame number with it being expected that it does not become, therefore an MPEG system stream failing, it will not be a big problem.

[0327] Moreover, although it was made to interrupt encoding when the allowances of an output buffer 118 were set to less than 60KB in an above-mentioned case, this is based on the following reasons. That is, interruption of MPEG encoding can be performed only per frame. Therefore, it cannot be interrupted until encoding of the frame is completed even if it is going to interrupt

encoding after encoding of a certain frame is started. on the other hand in MPEG encoding, most many amounts of data occur -- intra -- the case where coding is performed -- it is -- general -- intra -- the amount of data generated by coding is expected to be about 40KB.

[0328] As mentioned above, even if it is going to interrupt encoding, about 40KB of data may be inputted into an output buffer 118, and, for this reason, it is necessary to secure at least the availability which can memorize that data as an availability of an output buffer 118.

[0329] Then, when 20KB of margin is seen to the 40KB and the allowances of an output buffer 118 are set to less than 60KB, he is trying to interrupt encoding for the gestalt of this operation.

[0330] Next, a "clip editor" is started when editing for the image recorded on videotape by the "slip recorder." The clip editor main main window 361 as shown in drawing 21 in this case is displayed.

[0331] After the clip editor main main window 361 is displayed, the clip made applicable to edit is specified.

[0332] Here, as mentioned above, the clip and the tape are fundamentally synonymous and the clip of them is used in a "clip editor." Therefore, a clip consists of an MPEG file and an index file.

[0333] If a clip is specified, the source window 362 will be displayed into the clip editor main window 361, and the specified index screen of a clip will be displayed further.

[0334] That is, a microprocessor 201 decodes the coded data of the frame recorded on the location which the scene change pointer recorded on the index file which constitutes the clip with which it was similarly specified in the MPEG file which constitutes the specified clip points out by MPEG1 software decoder 201A (drawing 18). And a microprocessor 201 displays the decoded frame (reduced screen) on the source window 362 as an index screen.

[0335] In addition, in the index screen, it is made here as [display / on the upper part / the identifier for identifying the index screen]. With the gestalt of operation of drawing 21 , Auto0, Index1, Auto2, Auto3, etc. are attached as an identifier of an index screen, for example.

[0336] Here, in the index screen corresponding to auto-index, that to which what gave the number to the alphabetic character of "Auto" gave the number to the index screen corresponding to a manual index at the alphabetic character of "Index" is attached as a default identifier, respectively.

[0337] Although auto-index is attached at the time of an image transcription as mentioned above, a manual index can be given to the location (however, limited to the head of GOP here) of the arbitration on the source window 362 by operating index addition carbon button 366A on the tool bar of the clip editor main window 362.

[0338] In addition, in the [index] menu of the clip editor main window 361, modification] is in an item [manual index and it is made as [change / by clicking that / into a manual index / auto-index] (the identifier of an index screen is left intact in this case, for example (the alphabetic character of "Auto" is not set to "Index")). This change is made by changing the discernment flag which constitutes an index.

[0339] Moreover, in the clip editor main window 361, the index screen corresponding to auto-index and the index screen corresponding to a manual index are made as [display / by the color from which the amount of / of the identifier / display differs], and, thereby, are made as [distinguish / both / easily].

[0340] Furthermore, it is made as [delete / it / by operating deletion carbon button 366B which auto-index and a manual index have in the tool bar of the clip editor main window 361].

[0341] The time line 363 as a time-axis is displayed on the lower part of the source window 362.

The left end is displayed that an index screen is in agreement with the location of the time of day (image transcription time of day of the index screen on the basis of the time of day when the image transcription was started) when it corresponds on the time line 363, for example.

[0342] An index screen is the frame of the beginning from which a scene changes, therefore has become one scene from a certain index screen fundamentally till just before the next index screen. Therefore, a user can discover easily the scene for which it asks.

[0343] After an index screen is displayed, only the range which wants to carry out the check for a time-line 363 top is dragged with a mouse 22 to check an image. In this case, as that dragged range shows drawing 21 by R, it is shown, and let it be the playback range R. And if the playback carbon button 367 on the tool bar of the clip editor main window 361 is clicked for example, the playback range R will be reproduced.

[0344] That is, it is opened by the playback window 341 shown in drawing 15 in this case. And the MPEG system stream corresponding to the playback range R is decoded by MPEG1 software decoder 201A, and it is displayed on the image display column 342.

[0345] Therefore, a user can check a scene easily.

[0346] A user looks at an index screen, or checks a scene further, determines the scene used for edit, and clicks the editing point file creation carbon button 368 on the tool bar of the clip editor main window 361. In this case, as shown in drawing 21, the output window 369 is displayed on the lower part of the source window 362 in the clip editor main window 361.

[0347] A user drags the range to copy as a scene of a new clip in the source window 362 after the display of the output window 369. In this case, let from the index screen which is just before the range where it was dragged in the source window 362 to the frame in front of the index screen just behind that range be the range for a copy copied to a new clip. And on the time line 363 of the source window 362, starting point mark 364L and terminal point mark 364R are displayed on the location corresponding to the starting point and the terminal point of the range for a copy, respectively. Furthermore, a part for the background of the source window 362 corresponding to the range for a copy and the part of the time line 363 are changed into other colors.

[0348] If the cursor (not shown) of a mouse 22 is moved and a mouse 22 is dragged into the range for a copy in the location, cursor will be changed into a configuration which symbolizes an index screen for example, from an arrow-head configuration. And if cursor is moved to the output window 369 and a drag is canceled in the condition, the range for a copy will be copied to the output window 369. With the gestalt of operation of drawing 21, one scene which uses as a head frame the index screen to which the identifier of "Auto0" was given, and one scene which uses as a head frame the index screen to which the identifier of "Auto2" was given are copied to the output window 369.

[0349] In addition, if the range for a copy is copied to the output window 369, in the output window 369, all the auto-index in within the limits for [the] a copy is made as [delete].

Moreover, when auto-index is added to the head frame of the range for a copy, it is made as [change / into a manual index / the auto-index].

[0350] Here, deleting the auto-index in within the limits for [which was copied to the output window 369] a copy is based on the following reasons. That is, if it a "video-CD creator" creator [who is one of the application programs contained in "Slipclip" / who mentioned above] Depends, the video CD which recorded the scene copied to the output window 369 can be made. And as the "video CD creator", when making a video CD, it is made as [set / as the location of the scene change pointer recorded on the index file / the index in the specification of a video CD].

[0351] On the other hand, auto-index is for a user to tend to discover a desired scene, and, fundamentally, most number is recorded. Therefore, it is because the index of the number of such many will be set up on a video CD if auto-index is not deleted.

[0352] Moreover, changing the auto-index of the head frame of the range for a copy into a manual index is based on the following reasons. That is, as for the head frame of the range for a copy, it is desirable for it to be equivalent to the so-called editing point, and to set an index to an editing point also in a video CD. However, since auto-index will be deleted, it is for making it not deleted by changing into a manual index.

[0353] Therefore, in the output window 369, only the index screen corresponding to a manual index is displayed. For this reason, before performing the copy to the output window 369, as that auto-index was mentioned above, it is necessary to change it into a manual index to leave the index to the location of auto-index.

[0354] In addition, even if the range for a copy is copied to the output window 369, it is able to make it not to delete auto-index. Moreover, the auto-index of the head frame of the range for a copy can also be made not to change into a manual index.

[0355] A user copies the scene for which it asks in the output window 369 as mentioned above. Moreover, about the scene copied to the output window 369, it is made that the migration, deletion, rearrangement, etc. are possible, and such an activity is done if needed.

[0356] And when you wish to newly create the clip which consists of such scenes after arranging a desired scene in the output window 369 in order of a request, the build initiation carbon button 370 on the tool bar of the clip editor main window 361 is operated.

[0357] In this case, in a microprocessor 201, the coded data corresponding to each scene arranged in the output window 369 is read from an MPEG file, referring to an index file. And after required processing by the joint (editing point) is performed using the elementary data (elementary stream) of the read coded data as it is, only system encoding redoes. This encoding result is recorded on a hard disk 212 as a new MPEG file.

[0358] In addition, at this time, the index file (since this index file mentioned above, it consists of a manual index and auto-index is not contained) corresponding to the index screen currently displayed on the output window 369 is also newly created, and the MPEG file newly created with this is recorded on a hard disk 212 as a new clip.

[0359] Next, as mentioned above, the index screen corresponding to the auto-index recorded on the index file is displayed on the source window 362, but when many index screens are displayed, for example, without vacating spacing so much, it becomes the hindrance of retrieval of the scene by the user on the contrary.

[0360] So, with the gestalt of this operation, certain conditions are established about the display of the index screen corresponding to the auto-index recorded on the index file, and it is made as [display / only the index screen corresponding to the condition (suitably henceforth a display condition)].

[0361] That is, drawing 22 shows the index display level-setting dialog box 381 for setting up a display condition.

[0362] In addition, for example, into the [display] menu of the clip editor main window 361 of drawing 21, [index display level setting] occurs as an item, and the index display level-setting dialog box 381 is displayed by clicking that.

[0363] Altogether, the column 382 of a display is chosen, when setting up the display condition of displaying the index screen corresponding to all the auto-index recorded on the index file (click). The column 383 of level is chosen when setting up the display condition of displaying

the index screen corresponding to the auto-index which has a scene change parameter beyond a certain threshold. A threshold is set as the value inputted into threshold input column 383A.

[0364] The individual numeral column 384 is chosen when setting up the display condition of displaying the index screen corresponding to the auto-index of a predetermined number on descending of a scene change parameter. A predetermined number is set as the value inputted into the number input column 385.

[0365] The maximum level display column 386 is chosen when setting up the display condition of displaying the index screen corresponding to the auto-index which has the greatest scene change parameter within the time amount for every time interval of a certain. A time interval is set as the value inputted into the time amount input column 387.

[0366] If either of the above display conditions is chosen, although it agrees with the total of the auto-index recorded on the index file in the display condition as which it was chosen of the auto-index, a number will be displayed on the column 388 of the total of several/index of the index displayed.

[0367] In addition, the O.K. carbon button 389 decides the setting matter in the index display level-setting dialog box 381 to that into which it was newly inputted, and when closing the index display level-setting dialog box 381, it is operated. Cancel button 390 holds the setting matter in the index display level-setting dialog box 381 in the condition of having been decided last time, and when closing the index display level-setting dialog box 381, it is operated. A help button 391 is operated when displaying the help about the index display level-setting dialog box 381.

[0368] The display of the index screen in the source window 362 shown in drawing 21 is made as [carry / according to the display condition set up as mentioned above].

[0369] That is, as shown in the flow chart of drawing 23, when judged with it being judged and chosen whether the column 382 of a display is chosen altogether, first, in step S61, it progresses to step S62, and the index screen corresponding to all the auto-index recorded on the index file is displayed on the source window 362, and ends processing.

[0370] Moreover, in step S61, when judged with the column 382 of a display not being chosen altogether, it progresses to step S63 and it is judged whether the column 383 of level is chosen. In step S63, when judged with the column 383 of level being chosen, it progresses to step S64, and what has a scene change parameter beyond the value inputted into threshold input column 383A among the auto-index recorded on the index file is searched, and it progresses to step S68. At step S68, the index screen corresponding to the searched auto-index is displayed on the source window 362, and ends processing.

[0371] Moreover, in step S63, when judged with the column 383 of level not being chosen, it progresses to step S65 and it is judged whether the individual numeral column 384 is chosen. In step S65, when judged with the individual numeral column 384 being chosen, the auto-index which progresses and corresponds to step S66 is searched. That is, when setting to n the value inputted into the number input column 385, at step S66, from the auto-index recorded on the index file, n high orders with a large scene change parameter are searched, and it progresses to step S68. At step S68, the index screen corresponding to n searched auto-index is displayed on the source window 362, and ends processing.

[0372] When it is judged with the individual numeral column 384 not being chosen in step S65 on the other hand, Namely, neither of the column 382 of a display, the column 383 of level, and the individual numeral columns 384 is chosen altogether. Therefore, when the maximum level display column 386 is chosen, it progresses to step S67 and the auto-index which has the greatest scene change parameter [in each time amount] is searched from an index file for every time

interval set as the time amount input column 387. And in step S68, the index screen corresponding to the auto-index searched in each time amount is displayed on the source window 362, and ends processing.

[0373] As mentioned above, since the number of the index screens displayed can be restricted corresponding to the magnitude of a scene change parameter etc., a user becomes possible [discovering a desired scene easily].

[0374] With the gestalt of this operation here, when the column 383 of level is chosen, the value (threshold of a scene change parameter) inputted into threshold input column 383A is made as [change / it / by operating carbon button 365A on the tool bar of the clip editor main window 361 of drawing 21 to lower, and carbon button 365B to raise], even if it does not open the index display level dialog box 381. That is, whenever carbon button 365A to lower is operated, the number of the index screens which the threshold of a scene change parameter is made as [carry out / every / 1 / a decrement], therefore are displayed in this case will increase. Moreover, the number of the index screens which the threshold of a scene change parameter is made by that carbon button 365B to raise is operated as [carry out / every / 1 / an increment], therefore are displayed on it in this case will decrease.

[0375] In addition, although the index screen where a display is restricted according to the above display conditions is made only into the thing about auto-index, it can restrict similarly the display of the index screen corresponding to a manual index here.

[0376] Next, if a new clip is created and the number of clips increases by creating a clip (tape) in a "slip recorder", and editing the clip in a "clip editor", it will become difficult only by seeing a file name to, judge what is recorded on which clip for example. So, in "Slipclip", the "clip viewer" is prepared as an application program for managing a clip.

[0377] Starting of a "clip viewer" displays the clip viewer main main window 401 as shown in drawing 24 , for example.

[0378] The representation screen of the clip registered into the clip collection is displayed on the clip list 402.

[0379] Here, a clip collection is a folder for carrying out the group division of the clip, and a representation screen is a certain screen which constitutes a clip. Changing is also possible, although it is a default, for example, is made as [set / the screen of the beginning of a clip] in the representation screen.

[0380] The identifier given to the clip collection is displayed on tab 402A. Therefore, with the gestalt of operation of drawing 24, the folder as three clip collections, "the travel in summer", a "ski competition", and "Christmas", exists. In addition, a clip collection can be chosen by clicking tab 402A, and the representation screen of the clip registered into the selected clip collection is displayed on the clip list 402. The clip collection "the travel in summer" is chosen and the representation screen of three clips registered there is expressed to the clip list 402 as the gestalt of operation of drawing 24 .

[0381] When the representation screen displayed on the clip list 402 is clicked and a clip is chosen, the index screen of the selected clip is displayed on the index list 403.

[0382] The playback image of the clip chosen by the clip list 402 is displayed on the image display column 404. The title of the clip chosen by the clip list 402 is displayed on the title column 405. That is, in a "clip viewer", it is made as [attach / to a clip / a title], and the title is displayed on the title column 405.

[0383] An earth switch 406, the playback carbon button 407, a pause button 408, the skip carbon button 409,410, the index carbon button 411,412, the slider 414, the coma stepper button 415,

and the slow playback carbon button 416 are equivalent to the earth switch 346 in the playback window 341 of drawing 1515, the playback carbon button 347, a pause button 348, the skip carbon button 349,350, the index carbon button 351,352, the slider 354, the coma stepper button 355, and the slow playback carbon button 356, respectively.

[0384] The full-screen carbon button 413 is operated when carrying out the full screen display of the image display column 404. The explanatory note of the clip with which the explanatory note column 417 was chosen by the clip list 402 is displayed. That is, in a "clip viewer", it is made as [attach / to a clip / an explanatory note], and the explanatory note is displayed on the explanatory note column 413.

[0385] In addition, although an image is encoded (compression) and it was made to record with the gestalt of this operation, this invention can be applied, without encoding an image, also when recording as it is. However, it depends on the amount of data [whether slip playback can be performed] (data rate) of the image data recorded on videotape in the transfer rate of a hard disk 212 and the head seek time, and a list.

[0386] That is, for example, 4Mbps(es) or 20ms are now considered, respectively like an above-mentioned case as the transfer rate or the head seek time of a hard disk 212.

[0387] And supposing the image as the case in image transcription mode "Normal" with the same amount of data of one frame, i.e., the amount of data of 15 frames, performs the record and playback for 1856KB of image mentioned above, the writing of 1856KB of data to a hard disk 212 and read-out will take the time amount for about 453ms ($= 1856 \text{ [KB]} / 4 \times 1024 \text{ [KB/s]}$), respectively. If 20ms which is the head seek time is taken into consideration to this, writing or read-out will all take the time amount for about 473ms. Therefore, between the time amount equivalent to 15 frames, i.e., about 0.5 seconds, in order to write the image data of 15 frames to juxtaposition in this case, the time amount for about 946ms ($= 473\text{ms} + 473\text{ms}$) will be taken, and it can carry out.

[0388] On the other hand, supposing the image as the case in image transcription mode "Long" with the same amount of data of one frame, i.e., the amount of data of 15 frames, performs the record and playback for 394KB of image mentioned above, the writing of 394KB of data to a hard disk 212 and read-out will take the time amount for about 96.2ms ($= 394 \text{ [KB]} / 4 \times 1024 \text{ [KB/s]}$), respectively. If 20ms which is the head seek time is taken into consideration to this, writing or read-out will all take the time amount for about 116.2ms. Therefore, between the time amount equivalent to 15 frames, i.e., about 0.5 seconds, since R/W of the image data of 15 frames is ended in about 232.4ms ($= 116.2\text{ms} + 116.2\text{ms}$) in this case, that R/W can be performed to juxtaposition.

[0389] Moreover, although the image was encoded with the gestalt of this operation based on the specification of MPEG1 which is one of the coding approaches in a fixed rate, the coding approach of an image is not limited to the thing based on the specification of MPEG1, and it is also possible to encode an image at an adjustable rate. However, when encoding an image at an adjustable rate, when performing slip playback, it becomes difficult to detect the location where the coded data is recorded from the byte count from the recording start location, for example.

[0390] Moreover, although it was made to perform slip playback with the gestalt of this operation for the image (and voice which accompanies it), it is also possible to perform slip playback for other data. Similarly reservation of a tape can also be carried out for an image or data other than voice.

[0391]

[Effect of the Invention] According to an image processing system according to claim 1 and the

image-processing approach according to claim 9, the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change is computed, and a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change are matched and recorded. Moreover, the scene change parameter with which an image expresses the degree which is carrying out the scene change is computed to a record medium according to claim 10, and the program for making the processing which matches and records a scene change parameter and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change perform to a computer is recorded on it. Furthermore, the scene change parameter showing the degree of a scene change of an image and the positional information about the location of the image with which the scene change parameter expresses the degree of a scene change match, and are recorded on the record medium according to claim 11. Therefore, it becomes possible to search a scene easily.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-32301

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H

G 1 1 B 27/034

5/781

5 1 0 L

H 0 4 N 5/765

7/137

Z

5/781

G 1 1 B 27/02

K

7/32

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願平9-200860

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月10日

(72) 発明者 青竹 秀典

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

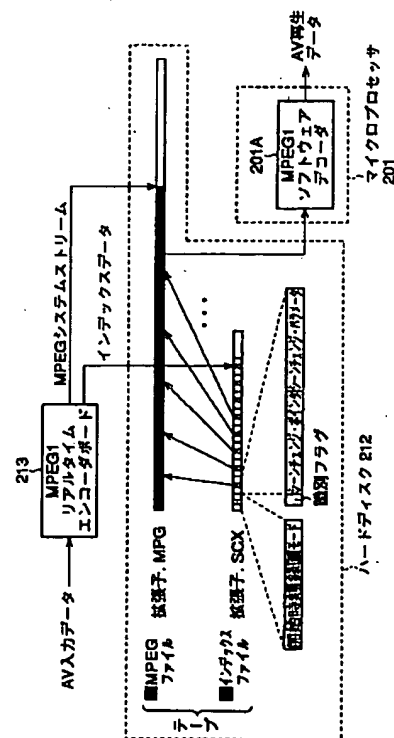
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 シーンの検索を容易に行う。

【解決手段】 エンコーダボード213からは、画像の複雑さを表す評価値としてのインデックスデータが出力され、そのインデックスデータから、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータが算出される。そして、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報としてのシーンチェンジポイントとが対応付けられ、インデックスファイルに記録される。一方、エンコーダボード213が出力するMPEGシステムストリームは、インデックスファイルとは別のMPEGファイルに記録される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を処理する画像処理装置であって、前記画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出する算出手段と、前記シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す前記画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する記録手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記シーンチェンジパラメータの閾値を設定する閾値設定手段と、前記閾値設定手段により設定された前記閾値以上のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータに対応付けられた前記位置情報が表す位置の前記画像の画面を表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記シーンチェンジパラメータの個数を設定する個数設定手段と、最も大きいシーンチェンジの度合いを表す前記シーンチェンジパラメータから、前記個数設定手段により設定された前記個数だけの前記シーンチェンジパラメータまでに対応付けられた前記位置情報が表す位置の前記画像の画面を表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 最も大きいシーンチェンジの度合いを表す前記シーンチェンジパラメータを検出するための範囲を設定する範囲設定手段と、前記範囲設定手段により設定された範囲ごとに、その範囲において最も大きいシーンチェンジの度合いを表す前記シーンチェンジパラメータを検出し、そのシーンチェンジパラメータに対応付けられた前記位置情報が表す位置の前記画像の画面を表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 所定のシーンチェンジの度合い以上の前記シーンチェンジパラメータを検出する検出手段と、前記検出手段により前記所定のシーンチェンジの度合い以上の前記シーンチェンジパラメータが検出されたことを表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記記録手段は、前記画像も記録することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記記録手段が記録する前記画像を符号化する符号化手段をさらに備えることを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記記録手段は、前記画像と、前記シーンチェンジパラメータおよび位置情報とを、別々に記録することを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項9】 画像を処理する画像処理方法であって、前記画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、前記シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジ

パラメータがシーンチェンジの度合いを表す前記画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 コンピュータに、画像を処理させるためのプログラムが記録されている記録媒体であって、前記画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、前記シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す前記画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する処理を行わせるためのプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項11】 画像を処理して得られるデータが記録されている記録媒体であって、前記画像のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す前記画像の位置に関する位置情報とが対応付けて記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、シーンの検索を容易に行うことができるようにする画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年におけるCPU（Central Processing Unit）の高速化、高機能化や、メモリ、ハードディスクその他の記録媒体（記憶媒体）の大容量化、さらには、これらを含めたハードウェアの低価格化などに伴い、個人でも購入可能な廉価で、かつ高機能のコンピュータが実現されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のような廉価かつ高機能のコンピュータの普及に伴い、従来は困難であったデータ量の膨大な、例えば、画像を対象とした記録や再生、編集その他の様々な処理を、ユーザが簡単な操作で行うことの要請が高まってきている。

【0004】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ユーザの要請に応える各種の処理を、簡単な操作で行うことができるようにするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の画像処理装置は、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出する算出手段と、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する記録手段とを備えることを特徴とする。

【0006】請求項9に記載の画像処理方法は、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録することを特徴とする。

【0007】請求項10に記載の記録媒体は、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0008】請求項11に記載の記録媒体は、画像のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とが対応付けて記録されていることを特徴とする。

【0009】請求項1に記載の画像処理装置においては、算出手段は、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、記録手段は、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録するようになされている。

【0010】請求項9に記載の画像処理方法においては、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録するようになされている。

【0011】請求項10に記載の記録媒体には、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムが記録されている。

【0012】請求項11に記載の記録媒体には、画像のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とが対応付けて記録されている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を説明するが、その前に、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し、一例）を付加して、本発明の特徴を記述すると、次のようになる。

【0014】即ち、請求項1に記載の画像処理装置は、画像を処理する画像処理装置であって、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出する算出手段（例えば、図13に示すプログラムの処理ステップS34など）と、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する記録手段（例えば、図13に示すプログラムの処理ステップS36など）とを備えることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の画像処理装置は、シーンチェンジパラメータの閾値を設定する閾値設定手段（例えば、図22に示すインデックス表示レベル設定ダイアログボックス381など）と、閾値設定手段により設定された閾値以上のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータに対応付けられた位置情報が表す位置の画像の画面を表示する表示手段（例えば、図21に示すソースウインドウ362など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0016】請求項3に記載の画像処理装置は、シーンチェンジパラメータの個数を設定する個数設定手段（例えば、図22に示すインデックス表示レベル設定ダイアログボックス381など）と、最も大きいシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータから、個数設定手段により設定された個数だけのシーンチェンジパラメータまでに対応付けられた位置情報が表す位置の画像の画面を表示する表示手段（例えば、図21に示すソースウインドウ362など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0017】請求項4に記載の画像処理装置は、最も大きいシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータを検出するための範囲を設定する範囲設定手段（例えば、図22に示すインデックス表示レベル設定ダイアログボックス381など）と、範囲設定手段により設定された範囲ごとに、その範囲において最も大きいシーンチェンジの度合いを表すシーンチェンジパラメータを検出し、そのシーンチェンジパラメータに対応付けられた位置情報が表す位置の画像の画面を表示する表示手段（例えば、図21に示すソースウインドウ362など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0018】請求項5に記載の画像処理装置は、所定のシーンチェンジの度合い以上のシーンチェンジパラメータを検出する検出手段（例えば、図13に示すプログラムの処理ステップS35など）と、検出手段により所定のシーンチェンジの度合い以上のシーンチェンジパラメータが検出されたことを表示する表示手段（例えば、図7に示すシーンチェンジインジケータ303など）とをさらに備えることを特徴とする。

【0019】請求項7に記載の画像処理装置は、記録手段が記録する画像を符号化する符号化手段（例えば、図

5に示すMPEG1リアルタイムエンコーダボード213など)をさらに備えることを特徴とする。

【0020】なお、勿論この記載は、各手段を上記したものに限定することを意味するものではない。

【0021】図1および図2は、本発明を適用したパーソナルコンピュータの一実施の形態の構成例を示している。

【0022】このパーソナルコンピュータは、本体31、本体31に対して指令を入力するとき操作されるキーボード21とマウス22、並びに、画像を表示するディスプレイ51により構成されている。

【0023】本体31は、いわゆるミニタワー型のもので、例えば、その幅が225mm、高さが367.9mm、さらに奥行きが451.5mmとされている。また、本体31の前面と側面の間には、両者を斜めに結合する面32と面33が形成されている。そして、そのうちの一方の面32の上部には、本体31の電源をオンまたはオフするとき操作される電源ボタン34が配置されている。

【0024】また、本体31の上面には、本体31に接続される周辺機器を載置した場合に、その周辺機器の脚部が本体31の上面に安定して配置されるように、周辺機器の脚部に対応する位置に凹部35が形成されている。

【0025】本体31の前面には、下パネル36と上パネル37が設けられている。下パネル36は、図示せぬスプリングにより、外側に突出するように、常時、付勢されており、ユーザは、そのスプリングの付勢力に抗して下パネル36を押圧し、突出した状態から、本体31側にへこんだ状態にすることができる。また、上パネル37は、左右のガイド45に案内され、上下方向に移動自在とされている。この上パネル37は、下パネル36が突出した状態であるとき、その下方向への移動を規制されている。

【0026】ユーザは、本体31を使用するとき、下パネル36をスプリングの付勢力に抗して本体31側に押圧し、へこんだ状態にさせる。これにより、上パネル37の下方向への移動の規制が解除され、上パネル37は、ガイド45に沿って下方向に移動する。その結果、図2に示すように、本体31に内蔵されているFDD(フロッピディスクドライブ)41、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory) / CD-R(Recordable)ドライブ(以下、適宜、CDドライブという)42、およびAV(Audio Visual)端子部43が、露出した状態となる。

【0027】なお、本体31には、この他、拡張部44が設けられており、その他の所定の機器を取り付けることができるようになされている。

【0028】使用を中止するとき、ユーザは、上パネル37の上部に形成されている凹部38に指をかけて、上パネル37を上方に移動させる。上パネル37がガイド

45に沿って、所定の位置まで上方に移動したとき、下パネル36は、スプリングの付勢力に従って外側に突出した状態となり、上パネル37の下方向への移動を規制する。

【0029】このように、本体31は、幅を狭くみせるために、前面と側面のコーナにテーパ状の面32、33を形成するようにしている。また、正面にスライド自在なパネル(上パネル37)を設け、内部の機器を保護するとともに、未使用時においては、上パネル37を閉塞した状態とすることにより、内部の機器を露出させず、フラットでシンプルなデザインイメージを実現するようにしている。

【0030】また、将来のAV機器への発展性を考慮して、この上パネル37は、引き出しタイプや回転式タイプなどで変化させることができるようなデザインとされている。

【0031】ディスプレイ51は、基本的に台座52と、この台座52に対して水平方向(パン方向)および垂直方向(チルト方向)に移動自在に結合されている表示部53とにより構成されている。台座52の正面には凹部54が設けられている。

【0032】表示部53の正面には、例えば、高精細17型トリニオンモニタを構成するCRT(Cathode Ray Tube)55が配置され、その左右の斜めの面56、57には、いずれも、その内側に2つのスピーカ59、60が配置されており、これにより、高画質画像と迫力あるステレオ高音質再生を実現することができるようになされている。

【0033】表示部53の上面手前には、ユーザが発した音声を取り込むためのマイク(マイクロフォン)24が取り付けられており、このマイク24と、上述のスピーカ59および60とによって、例えば、いわゆるハンズフリーフォンを実現することなどができるようになっている。

【0034】表示部53の上面の中央には、溝58が形成されている。この溝58には、マイク24のコードを収容するようにするほか、例えば、テレビ電話を構成するためのテレビカメラをディスプレイ51上に載置した場合、そのコードを収容するようにすることができる。

【0035】図3は、本体31の正面の詳細構成例を示している。

【0036】上述の電源ボタン34の上部には、電源ランプ61が設けられており、この電源ランプ61は、本体31の電源がオンまたはオフになっているとき、それぞれ点灯または消灯する。また、電源ボタン34の下部には、ハードディスクアクセスランプ63が設けられている。本体31は、後述するように、ハードディスク212(図5)を内蔵しており、ハードディスクランプ63は、このハードディスク212にアクセスがなされているときに、例えば、オレンジ色に点灯する。

【0037】FDD41は、例えば、3.5インチのFD(1.44MB(メガバイト)/1.2MB/720KB(キロバイト))用のもので、その正面には、フロッピディスクドライブアクセスランプ64とフロッピディスクイジェクトボタン66とが設けられている。フロッピディスクドライブアクセスランプ64は、FDにアクセスがなされているときに点灯し、また、フロッピディスクイジェクトボタン66は、FDD41からFDを取り出すときに押圧される。

【0038】CDドライブ42では、CD-ROMディスク(図示せず)からのデータの読み出し、CD-R(CD-RFS)ディスク211(図5)に対してのデータの読み書きが行われる。なお、CDドライブ42では、例えば、読み出しは8倍速で、書き込みは2倍速で、それぞれ行われるようになっている。

【0039】CDドライブ42の正面には、イジェクトボタン68、イジェクト穴69、およびアクセスランプ70が設けられている。イジェクトボタン68は、CDドライブ42のトレイを引き出すときに操作され、イジェクト穴69は、イジェクトボタン68によってはトレイを引き出すことができない場合において、そのトレイを手動で引き出すときに、先の尖ったものなどで操作される。アクセスランプ70は、CD-ROMディスクやCD-Rディスク211にアクセスがなされているときに点灯する。

【0040】AV端子部43には、S映像入力端子、コンポジット信号用の映像入力端子、L(Left)およびR(Right)チャンネルの2つの音声入力端子(ピンジャック)が設けられている。ビデオカメラやVTR(Video Tape Recorder)などで記録した画像や音声を編集等するときは、これらの端子から、その画像や音声を入力する。

【0041】図4は、本体31の背面の詳細構成例を示している。

【0042】本体31の背面の右上には、電源入力端子71が設けられており、ここに、電源コード(図示せず)を接続することで、本体31に電源が供給される。

【0043】また、背面の左上には、キーボード端子72とマウス端子73とが設けられており、このキーボード端子72またはマウス端子73に、キーボード21またはマウス22がそれぞれ接続される。マウス端子73の下部には、USB(Universal Serial Bus)端子74が設けられており、ここには、USB規格に対応した機器が接続される。さらに、その下部には、プリンタ端子75および2つのシリアル端子76が設けられている。プリンタ端子75には、プリンタやイメージスキャナなどが接続される。また、シリアル端子76には、例えば、赤外線通信アダプタなどが接続される。即ち、本実施の形態では、シリアル端子76に、赤外線通信用のインターフェイスである赤外線通信アダプタを接続するこ

とにより、本体31と他の機器との間で、赤外線通信を行うことができるようになっている。

【0044】プリンタ端子75の下部には、ゲーム端子77が設けられており、ゲーム端子77には、例えば、ジョイスティックやMIDI(Musical Instrument Digital Interface)機器が接続される。

【0045】シリアル端子76の下部には、ヘッドホン端子78、ライン入力端子79、およびマイクロフォン端子80が、順次設けられている。ヘッドホン端子78には、例えば、外部スピーカが、ライン入力端子79には、オーディオ機器が、マイクロフォン端子80には、マイク24(図1、図2)が、それぞれ接続される。

【0046】なお、以上の端子の右側には、それぞれの端子に何を接続するかを表した絵が表示されている。

【0047】マイクロフォン端子80の下部には、コンポジット信号用の映像出力端子81、S映像出力端子82、およびモニタ端子83が設けられている。映像出力端子81またはS映像出力端子82からは、コンポジットの映像信号またはS映像が出力される。モニタ端子83は、ディスプレイ51と接続される。

【0048】映像出力端子81、S映像出力端子82、およびモニタ端子83の下部には、AV端子部84が設けられている。AV端子部84には、正面のAV端子部43と同様に、S映像入力端子、コンポジット信号用の映像入力端子、LおよびRチャンネルの音声入力端子が設けられている。

【0049】AV端子部84の右側には、アンテナ端子85が設けられており、これにより、例えば、VHF(Very High Frequency)帯およびUHF(Ultra High Frequency)帯のテレビジョン信号を受信することができるようになっている。

【0050】さらに、背面の下部には、ラインジャック86とテレフォンジャック87が設けられている。ラインジャック86は、電話回線と接続され、テレフォンジャック87は、例えば、電話機やファクシミリなどと接続される。

【0051】次に、図5は、図1および図2のコンピュータの電氣的構成例を示している。

【0052】本実施の形態では、コンピュータは、TV(Television)チューナ213Aを内蔵したMPEG(Moving Picture Experts Group)1リアルタイムエンコーダボード213を内蔵するとともに、アプリケーションプログラムとして、画像の編集、記録、再生、MP EGデコード、その他の画像処理を行うためのものを標準装備しており、これにより、ビデオカメラ214で撮影された画像や音声の編集、そして、その編集後の画像、音声を記録したビデオCDの制作などを、容易に行うことができるようになっている。また、TVチューナ213Aで受信したテレビジョン放送番組を録画し、

さらに、その録画を行いながら、既に録画済みの映像（画像）の任意の場面の再生なども、容易に行うことができるようになされている。

【0053】即ち、マイクロプロセッサ201は、ハードディスク212に記録された、例えば、マイクロソフト社製のウインドウズ95（Windows95）（商標）などのオペレーティングシステムの制御の下、同じくハードディスク212に記録された各種のアプリケーションプログラムを実行することで、例えば、画像の記録、再生、編集、デコード処理や、その他の所定の処理を行う。なお、マイクロプロセッサ201としては、例えば、インテル社製の、Pentium ProにMMXテクノロジーと16ビットコードへの最適化を加えたPentiumIIプロセッサ（266MHz、内蔵2次キャッシュメモリ（図示せず）512KB）などが採用されており、これにより、画像や音声などの大量のデータを処理する場合でも、高いパフォーマンスを発揮することができるようになされている（Pentium、MMXは商標）。

【0054】メインメモリ202は、マイクロプロセッサ201が実行するプログラムや、マイクロプロセッサ201の動作上必要なデータを記憶する。ここで、メインメモリ202は、例えば、標準で、32MB搭載されており、これにより、データ量の多い画像などの処理も高速で行うことができるようになされている。なお、メインメモリ202は、最大で、例えば、128MBまで拡張することができるようになされている。

【0055】バスブリッジ204は、内部バスと、例えばPCI（Peripheral Component Interconnect）ローカルバスやISA（Industry Standard Architecture）バスなどの拡張バスとの間でのデータのやりとりを制御する。

【0056】以上のマイクロプロセッサ201、メインメモリ202、およびバスブリッジ204は、相互に、内部バスを介して接続されており、残りのブロックは、拡張バスを介して相互に接続されている。なお、バスブリッジ204は、内部バスと拡張バスとの両方に接続されている。

【0057】モデム206は、例えば、33.6Kbps（bit per second）のDSVD/DATA/FAXモデムで、電話回線を介しての通信を制御する。モデム206においては、例えば、インターネットなどから画像や音声などを受信し、これをエンコードや編集などの処理の対象とすることができる。さらにモデム206では、編集や符号化などした画像や音声などを、外部に送信することもできる。また、モデム206において、マイク24に入力された音声を送信するとともに、送信されてきた音声を受信して、スピーカ59、60から出力することで、ハンズフリーフォンが実現される。なお、モデム206をFAXモデムとして使用する場合、転送レートは、例えば14.4Kbpsとされる。

【0058】I/O（Input/Output）インターフェイス207は、キーボード21やマウス22の操作に対応した操作信号を出力し、また、マイク24から出力される電気信号としての音声信号を受け付けるインターフェイスとして機能する。

【0059】補助記憶インターフェイス210は、CD-R（Compact Disc Recodable）ディスク211や、CD-ROMディスク（図示せず）、ハードディスク（HD（Hard Disk））212、FD（図示せず）などに対するデータの読み書きをするためのインターフェイスとして機能する。

【0060】CD-Rディスク211には、例えば、エンコーダボード213で符号化された画像や音声などが記録され、これにより、ユーザオリジナルのビデオCDを制作することができるようになされている。なお、CDドライブ42は、CD-RFSにも対応している。また、ここでは、CD-Rディスク211へは、最大で、例えば、約650MB（CD-RFS時には約520MB）の書き込みを行うことができるようになされている。

【0061】ハードディスク212は、例えば、高速バスマスタIDE（Integrated Drive Electronics）転送対応の4.3GB（ギガバイト）のもので、そこには、例えば、エンコーダボード213で圧縮符号化されたデータや、マイクロプロセッサ201の処理上必要なデータなどが記録される。なお、本体31には、SCSI（Small Computer System Interface）ボードを取り付けることができるようになされており、これにより、SCSIインターフェイスを有するハードディスク（ドライブ）を増設することができるようになされている。

【0062】また、ハードディスク212には、オペレーティングシステム、さらには、画像の記録、再生、編集、デコード、その他処理を、マイクロプロセッサ201に実行させるためのアプリケーションプログラムなどが記録されている。

【0063】即ち、ここでは、画像の記録、再生、編集、その他の、いわゆるビデオ制作のためのアプリケーションプログラムとして、「Slipclip」（スリップレクリップ）と呼ばれるものが内蔵されている。

【0064】ここで、「Slipclip」は、「スリップレコーダー」、「クリップエディター」、「クリップビューワー」、「ビデオCDクリエイター」、および「ビデオCDコピーツール」と呼ばれる5つのアプリケーションプログラムで構成されている。

【0065】「スリップレコーダー」は、画像および音声を記録したり、また、記録した画像や音声を再生するときに使用される。「クリップエディター」は、記録した画像（およびそれに付随する音声）を編集するときに使用される。「クリップビューワー」は、記録した画像や音声を管理するときに使用される。「ビデオCDクリ

エーター」は、編集した画像等を、CD-Rディスク211に記録して、ビデオCDを制作するときに使用される。「ビデオCDコピーツール」は、以前に制作したビデオCDと同一のビデオCDのコピーを制作するときに使用される。

【0066】なお、本実施の形態では、ビデオCDの、いわゆる海賊盤の制作を防止するため、ビデオCDの制作やコピーは、本体31において編集等を行った画像のみを対象に行うことができるようになされている。

【0067】ここで、以下においては、「スリップレコーダー」、「クリップエディター」、「クリップビューワー」、「ビデオCDクリエイター」、「ビデオCDコピーツール」のうち、画像の記録、再生、編集に、特に関係する「スリップレコーダー」、「クリップエディター」、「クリップビューワー」について説明する。

【0068】ハードディスク212には、さらに、エンコーダボード213でエンコードされたデータのデコードを、マイクロプロセッサ201に実行させるためのアプリケーションプログラムとして、例えば、MPEG1の規格に準拠したデコードを行うものが記録されている。即ち、ここでは、画像のエンコードはハードウェアで、そのデコードはソフトウェアで実現されている。なお、画像のエンコードはソフトウェアで実現することも可能であるし、また、デコードはハードウェアで実現することも可能である。

【0069】エンコーダボード(MPEG1リアルタイムエンコーダボード)213は、画像および音声を、リアルタイムで、例えば、MPEG1の規格に準拠してエンコードするもので、例えば、高画質録画のための高ビットレートでのエンコードや、伝送のための低ビットレートでのエンコードなど、4種類の録画モードでのエンコードを行うことができるようになされている。ここで、4種類の録画モードには、後述するように、ビットレートの高い順に、「High」、「Normal」、「Long」、「Network」と呼ばれるものがある。なお、録画モード「Normal」は、ビデオCDの規格に準拠したもので、このモードでエンコードを行った場合、1GB当たり、約100分程度の記録を行うことができる。

【0070】エンコーダボード213は、上述したように、テレビジョン放送番組を受信するTVチューナ213Aを内蔵しており、このTVチューナ213Aが受信した番組をMPEGエンコードする。また、エンコーダボード213は、拡張バスを介して供給されるデータや、AV処理回路215を介して供給されるデータ(例えば、VTR216が再生した画像など)、さらには、外部の装置である、例えば、ビデオカメラ214から供給されるデータなどもエンコードすることができるようになされている。

【0071】なお、TVチューナ213Aは、例えば、1乃至62の62チャンネルの設定が可能で、また、オ

ーディオについては、例えば、ステレオおよび2カ国語の受信が可能となっている。

【0072】ビデオカメラ214では、例えば、画像の撮影などが行われ、エンコーダボード213に供給される。なお、エンコーダボード213は、ビデオカメラ214とのインターフェイスを有しており、これにより、ビデオカメラ214で撮影された画像や音声をエンコーダボード213に入力することができるようになされている。

【0073】AV処理回路215は、例えば、VGA(Video Graphics Array)や3次元アクセラレータ(いずれも図示せず)などで構成され、ディスプレイ51におけるグラフィックスその他の表示に必要な処理を行うようになされている。さらに、AV処理回路215は、スピーカ59、60への音声出力に必要な処理も行うようになされている。また、AV処理回路215は、NTSCエンコーダ215Aを内蔵しており、例えば、VTR216に画像を出力する場合には、NTSCエンコーダ215Aにおいて、画像を、NTSC方式に準拠したものに変換してから出力する。

【0074】さらに、AV処理回路215は、エンコーダボード213と、例えば、AMCバスなどを介して接続されている。エンコーダボード213は、MPEGエンコードする画像を、後述するフレームメモリ110(図6)に一旦記憶するようになされており、MPEGエンコードする画像をモニタすることが指示された場合には、このフレームメモリ110に記憶された画像が、エンコーダボード213から、AMCバスを介して、AV処理回路215に供給され、これにより、ディスプレイ51において、その画像が表示されるようになされている。

【0075】なお、AV処理回路215は、VRAM(Video RAM(Random Access Memory))203に描画を行い、その描画内容を、ディスプレイ51に出力することで、画像の表示を行わせるようになされている。

【0076】VTR216は、AV処理回路215が出力する画像や音声を、必要に応じて記録する。

【0077】次に、図6は、図5のエンコーダボード213の構成例を示している。なお、図6においては、MPEGエンコードに関するブロックのみを図示しており、その他のブロック、即ち、例えば、TVチューナ213を構成するブロックなどの図示は省略してある。さらに、図6には、画像のMPEGエンコードに関するブロックのみを示しており、音声のMPEGエンコードに関するブロックの図示は省略してある。

【0078】入力端子101には、所定の画素数で構成される1フレームのデジタル画像データが、例えば、1秒間に約30フレームなどの割合で供給される。

【0079】入力端子101に供給された画像データは、その画像データを一時的に蓄え、所定の順番に入れ

替えるための、複数枚（例えば、27フレーム分など）の画像の記憶が可能なフレームメモリ110を介して、ブロック分割器111および動き検出器120に転送される。ブロック分割器111は、フレームメモリ110から供給される画像データのフレームを、例えば、8×8画素の輝度成分、クロマ成分Cb、Crのブロックに分割する。ここで、4つの輝度成分のブロックと、それに対応する1つずつのクロマ成分Cb、Crのブロックとの合計6つのブロックで、マクロブロック（MB）が構成される。

【0080】ブロック分割器111からは、画像データが、マクロブロック単位で、差分器112に供給される。差分器112は、ブロック分割器111からの画像データと、後述するフレーム間予測画像データとの差分をとり、その差分値を、後述するフレーム間予測符号化が行われるフレームのデータとして、切換スイッチ113の被切換端子bに供給する。また、切換スイッチ113の被切換端子aには、ブロック分割器111が出力する画像データが、後述するフレーム内符号化が行われるフレームのデータとして供給される。

【0081】切換スイッチ113は、端子aまたはbのうちのいずれかを選択し、これにより選択された方の端子に供給された画像データが、ブロック単位でDCT（離散コサイン変換）回路14に供給される。DCT回路114は、そこに入力される画像データをDCT処理し、その結果得られるDCT係数を量子化器115に出力する。量子化器115は、DCT回路114からのDCT係数を、所定の量子化ステップで量子化し、その結果得られる量子化係数をジグザグスキャン回路116に出力する。

【0082】ジグザグスキャン回路116は、ブロック単位の量子化係数を、例えば、ジグザグスキャンし、その順番で、VLC（可変長符号化）回路117に出力する。VLC回路117は、ジグザグスキャン回路116からの量子化係数をVLC処理し、その結果得られる可変長符号化データを出力バッファ118に供給する。出力バッファ118は、例えば、160KBの記憶容量を有し、VLC回路117からの可変長符号化データを一時記憶することにより、その出力のデータ量を平滑化等して、出力端子102から出力する。出力端子102から出力されたデータは、例えば、ハードディスク212に供給されて記録される。

【0083】また、出力バッファ118は、そのデータ蓄積量を、量子化ステップ制御器119に出力する。量子化ステップ制御器119は、出力バッファ118からのデータ蓄積量に基づき、出力バッファ118がオーバーフローおよびアンダーフローしないように量子化ステップを設定し、量子化器115に出力する。上述した量子化器115では、このようにして量子化ステップ制御器119から供給される量子化ステップにしたがって量

子化が行われる。

【0084】一方、量子化器115が出力する量子化係数は、ジグザグスキャン回路116だけでなく、逆量子化器126にも供給される。逆量子化器126は、量子化器115からの量子化係数を逆量子化することでDCT係数とし、逆DCT回路125に出力する。逆DCT回路125は、DCT係数を逆DCT処理し、その結果得られるデータを加算器124に供給する。さらに、加算器124には、フレーム間予測符号化のフレームを処理するときにオンとなる切換スイッチ123を介し、動き補償器121が出力するフレーム間予測画像データも供給されるようになされている。加算器124は、これらのデータを加算し、フレームメモリ122に供給して記憶させる。

【0085】そして、動き補償器121は、動き検出器120から供給される動きベクトルにしたがって、フレームメモリ122に記憶されたデータを動き補償し、その結果得られるフレーム間予測画像データを、差分器112および切換スイッチ123に供給する。

【0086】ここで、符号化対象の画像（動画像）を構成する各フレームを表示順に並べて、その先頭から、I0、B1、B2、P3、B4、B5、P6、B7、B8、I9、B10、B11、B12、・・・と記述する。上述のI、P、Bは、そのフレームがIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャであることを示しており、I、P、Bに続く数字は、表示順序を表している。

【0087】MPEGでは、まず画像I0が符号化される。次に、画像P3が符号化されるが、画像P3そのものが符号化されるのではなく、画像P3とI0との差分が符号化される。さらに、その次に、画像B1が符号化されるが、画像B1そのものが符号化されるのではなく、画像B1と、画像I0若しくはP3のうちのいずれか一方、またはその両方の平均値との差分が符号化される。この場合、画像I0、P3、またはその両方の平均値のうちの、いわゆる予測残差を最も小さくするもの（符号化して得られるデータ量が最も少なくなるもの）が選択され、それと画像B1と差分が符号化される。

【0088】画像B1の符号化後は、画像B2が符号化されるが、画像B2そのものが符号化されるのではなく、やはり、画像B2と、画像I0若しくはP3のうちのいずれか一方、またはその両方の平均値との差分が符号化される。また、この場合も、画像I0、P3、またはその両方の平均値のうちの予測残差を最も小さくするものが選択され、それと画像B2と差分が符号化される。

【0089】その後、画像P6が符号化されるが、画像P6そのものが符号化されるのではなく、画像P6とP3との差分が符号化される。以下、同様の手順で符号化が行われていく。

【0090】ここで、符号化対象の画像と、その際に差

分をとる相手となる画像との対応関係を、符号化順に、

符号化順	符号化対象の画像
(1)	I 0
(2)	P 3
(3)	B 1
(4)	B 2
(5)	P 6
(6)	B 4
(7)	B 5
(8)	P 9
(9)	B 7
(10)	B 8
(11)	I 9
(12)	P 12
(13)	B 10
(14)	B 11

以下に示す。

差分をとる相手となる画像

—
I 0またはP 3
I 0またはP 3
I 0またはP 3
P 3
P 3またはP 6
P 3またはP 6
P 6
P 6またはP 9
P 6またはP 9
—
I 9
I 9またはP 12
I 9またはP 12

【0091】以上のように、符号化順序は、I 0、P 3、B 1、B 2、P 6、B 4、B 5、P 9、B 7、B 8、I 9、P 12、B 10、B 11、・・・となり、表示順序とは異なる順序になる。符号化後のデータは、このような順番で出力される。

【0092】なお、PピクチャおよびBピクチャについては、上述したように、他の画像との差分が符号化されるのが通常であるが、画像そのものを符号化した方が、差分を符号化するよりも、そのデータ量が少なくなる場合には、画像そのものが符号化される。

【0093】図6のエンコーダボード213では、以上のようにしてエンコードが行われる。

【0094】従って、1枚目の画像I 0の符号化時には、その画像データが、フレームメモリ110から読み出され、ブロック分割器111に供給されてブロック化される。ブロック分割器111によるブロック化により、画像データは、上述した4つの輝度ブロックと、Cb、Crのブロックとにされ、順次出力される。Iピクチャの符号化時には、切換スイッチ113は、被切換端子aを選択しており、従って、ブロック分割器111が出力する画像データは、切換スイッチ113を介して、DCT回路114に供給される。DCT回路114では、そこに供給されるブロック単位の画像データに対して、縦横2次元のDCT処理が施され、これにより時間軸上の画像データが、周波数軸上のデータとしてのDCT係数に変換される。

【0095】このDCT係数は、量子化器115に供給され、そこで、量子化ステップ制御器119からの量子化ステップにしたがって量子化され、量子化係数とされる。この量子化係数は、ジグザグスキャン回路116でジグザグスキャンされて、その順番で出力される。

【0096】ジグザグスキャン回路116から出力された量子化係数は、VLC回路117に供給され、そこで、いわゆるハフマンコーディングなどの可変長符号化処理が施される。この結果得られる可変長符号化データは、出力バッファ118に一旦蓄えられた後、一定のビットレートで出力される。従って、出力バッファ118は、不規則に発生するデータを一定のビットレートで出力することができるようにするための、いわば緩衝のためのメモリの役割を果たす。

【0097】以上のように、Iピクチャ (Intra Picture) である画像I 0は、それ単独で符号化されるが、このような符号化は、フレーム内 (イントラ (Intra)) 符号化と呼ばれる。なお、フレーム内符号化された画像のデコードは、上述の逆の手順で行われる。

【0098】次に、2枚目の画像P 3の符号化について説明する。2枚目以降の画像もIピクチャとして符号化することが可能であるが、それでは、圧縮率が低くなる。そこで、連続する画像には相関があることを利用して、2枚目以降の画像は、次のように符号化される。

【0099】即ち、動き検出器120は、2枚目の画像P 3を構成するマクロブロックごとに、1枚目の画像I 0の中から、マクロブロックに良く似た部分を検出し、その部分と、対応するマクロブロックとの相対的な位置関係のずれを表すベクトルを、動きベクトルとして検出する。ここで、動きベクトルの検出方法については、例えば、ISO/ISC 11172-2 annex D. 6. 2などに開示されているので、ここでは、その説明は省略する。

【0100】そして、2枚目の画像P 3については、そのブロックを、そのままDCT回路114に供給するのではなく、各ブロックごとの動きベクトルにしたがって

動き補償を行うことにより1枚目の画像I0から得られるブロックとの差分を、差分器112で演算して、DCT回路114に供給する。

【0101】ここで、1枚目の画像I0を、動きベクトルにしたがって動き補償して得られるブロックと、2枚目の画像P3のブロックとの間の相関が高ければ、それらの差分は小さくなり、2枚目の画像P3のブロックをイントラ符号化するよりも、差分を符号化した方が、符号化の結果得られるデータ量は少なくなる。

【0102】このように差分を符号化する手法は、フレーム間（インター（Inter））符号化と呼ばれる。

【0103】なお、常に、差分を符号化する方がデータ量が少なくなるわけではなく、符号化する画像の複雑さや、前後のフレームとの相関の高さによっては、差分を符号化するインター符号化よりも、イントラ符号化を行った方が、圧縮率が高くなることがある。このような場合は、イントラ符号化が行われる。イントラ符号化を行うか、インター符号化を行うかは、マクロブロック単位で設定することができる。

【0104】ところで、インター符号化を行うには、先にエンコードされたデータをデコードして得られる復号画像を求めておく必要がある。

【0105】そこで、エンコーダボード213には、いわゆるローカルデコーダが設けられている。即ち、動き補償器121、フレームメモリ122、切換スイッチ123、加算器124、逆DCT回路125、および逆量子化器126がローカルデコーダを構成している。なお、フレームメモリ122に記憶される画像データは、ローカルデコードピクチャ（Local Decoded Picture）またはローカルデコードデータ（Local Decoded Data）と呼ばれる。これに対して、符号化される前の画像データは、オリジナルピクチャ（Original Picture）またはオリジナルデータ（Original Data）と呼ばれる。

【0106】1枚目の画像I0の符号化時においては、量子化器115の出力が、逆量子化器126および逆DCT回路125を介することによりローカルデコードされ（この場合、切換スイッチ123はオフにされ、その結果、加算器124では、実質的に処理は行われない）、フレームメモリ122に記憶される。

【0107】なお、フレームメモリ122に記憶された画像は、オリジナルピクチャではなく、それを符号化し、さらにローカルデコードした、デコーダ側で得られる画像と同一のものである。従って、フレームメモリ122の画像は、符号化および復号化処理により、オリジナルピクチャよりも多少画質の劣化したものとなる。

【0108】2枚目の画像P3は、1枚目の画像I0をローカルデコードしたものがフレームメモリ122に記憶されている状態において、フレームメモリ110からブロック分割器111を介して、ブロック単位で差分器

112に供給される。なお、この時点までに、動き検出器120において、画像P3の動きベクトルの検出が終了している必要がある。

【0109】一方、動き検出器120は、2枚目の画像P3について、マクロブロック単位で検出した動きベクトルを、動き補償器121に供給する。動き補償器121は、動き検出器120からの動きベクトルにしたがって、既にローカルデコードされてフレームメモリ122に記憶されている画像I0を動き補償（MC（Motion Compensation））し、その結果得られる動き補償データ（MCデータ）（1マクロブロック）を、フレーム間予測画像データとして差分器112に供給する。

【0110】差分器112では、ブロック分割器111を介して供給される画像P3のオリジナルデータと、動き補償器121から供給されるフレーム間予測画像データとの、対応する画素どうしの差分が演算される。そして、その結果得られる差分値が、切換スイッチ113を介して、DCT回路114に供給され、以下、Iピクチャにおける場合と同様に符号化される。従って、この場合、切換スイッチ113は、被切換端子bを選択する。

【0111】以上のように、Pピクチャ（Predicted Picture）である画像P3については、基本的には、その直前に符号化されたIピクチャまたはPピクチャを参照画像として、その参照画像を動き補償して得られる予測画像との差分が符号化される。

【0112】即ち、Pピクチャに関し、インター符号化する方がデータ量の少なくなるマクロブロック（インターマクロブロック）については、切換スイッチ113において被切換端子bが選択され、インター符号化が行われる。また、イントラ符号化する方がデータ量の少なくなるマクロブロック（イントラマクロブロック）については、切換スイッチ113において被切換端子aが選択され、イントラ符号化が行われる。

【0113】なお、Pピクチャのマクロブロックのうち、イントラ符号化されたものは、Iピクチャと同様にしてローカルデコードされ、フレームメモリ122に記憶される。また、インター符号化されたものは、逆量子化器126および逆DCT回路125を介したものと、オン状態とされた切換スイッチ123を介して供給されるフレーム間予測画像データとが加算器124で加算されることによりローカルデコードされ、フレームメモリ122に記憶される。

【0114】次に、3枚目の画像B1の符号化について説明する。

【0115】Bピクチャである画像B1の符号化時においては、動き検出器120において、その画像B1の直前に表示されるIピクチャまたはPピクチャと、その直後に表示されるIピクチャまたはPピクチャとに対する2つの動きベクトルが検出される。従って、ここでは、画像B1の、画像I0とP3それぞれに対する動きベク

トルが検出される。ここで、画像B1の直前に表示されるIピクチャである画像I0に対する動きベクトルをフォワードベクトル(Forward Vector)と、その直後に表示されるPピクチャである画像P3に対する動きベクトルをバックワードベクトル(Backward Vector)という。

【0116】画像B1に関しては、(1)画像I0をローカルデコードしたものをフォワードベクトルにしたがって動き補償して得られるフレーム間予測画像データとの差分、(2)画像P3をローカルデコードしたものをバックワードベクトルにしたがって動き補償して得られるフレーム間予測画像データとの差分、(3)上述の(1)および(2)で得られる2つのフレーム間予測画像データの平均値との差分、(4)画像B1そのもの、の4つのうちの、最もデータ量が少なくなるものが選択されて符号化される。

【0117】(1)乃至(3)のうちのいずれかのデータが符号化される場合(インター符号化が行われる場合)には、必要な動きベクトルが動き検出器120から動き補償器121に供給され、その動きベクトルにしたがって動き補償を行うことにより得られるデータが、差分器112に供給される。そして、差分器112において、画像B1のオリジナルデータと、動き補償器121からのデータとの差分が求められ、これが、切換スイッチ113を介してDCT回路114に供給される。従って、この場合、切換スイッチ113は被切換端子bを選択する。一方、(4)のデータが符号化される場合(イントラ符号化が行われる場合)には、そのデータ、即ち、画像B1のオリジナルデータが、切換スイッチ113を介してDCT回路114に供給される。従って、この場合、切換スイッチ113は被切換端子aを選択する。

【0118】Bピクチャである画像B1については、その符号化時に、既に符号化され、ローカルデコードされた画像I0およびP3がフレームメモリに記憶されているので、上述のような符号化が可能となる。

【0119】4枚目の画像B2については、上述の画像B1を符号化する場合の記述のうち、B1をB2に置き換えた処理が行われる。

【0120】5枚目の画像P6については、上述の画像P3を符号化する場合の記述のうち、P3をP6に、I0をP3に、それぞれ置き換えた処理が行われる。

【0121】6枚目以降の画像については、上述の繰返しとなるので、説明を省略する。

【0122】ところで、エンコーダボード213において、各画面の画像を、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャのうちのいずれのピクチャタイプ(Picture Type)で、また、各ピクチャのマクロブロックをどのようなマクロブロックタイプ(Macro Block Type)で符号化するかは、上述のように、その符号化の結果発生する

データ量に基づいて選択されるが、そのデータ量は、符号化する画像に依存し、実際に符号化してみなければ、正確な値は分らない。

【0123】しかしながら、MPEGエンコードを行うことにより得られるビットストリームのビットレートは、基本的に一定にする必要があり、このための方法として、例えば、量子化器115における量子化ステップ(量子化スケール)を制御する方法がある。即ち、量子化ステップを大きくすれば粗い量子化が行われ、データ量(発生符号量)を少なくすることができる。また、量子化ステップを小さくすれば細かい量子化が行われ、発生符号量を増加させることができる。

【0124】量子化ステップの制御は、具体的には、例えば、次のように行われる。

【0125】即ち、エンコーダボード213においては、その出力段に、出力バッファ118が設けられており、ここに符号化されたデータを一時記憶することで、ある程度の発生符号量の変化を吸収し、その出力ビットストリームのビットレートを一定にすることができる。

【0126】しかしながら、所定のビットレートを越えるような割合での、符号化データ(可変長符号化データ)の発生が続けば、出力バッファ118のデータ蓄積量が増加し、オーバーフローすることになる。また、逆に、所定のビットレートを下回るような割合での、符号化データの発生が連続すれば、出力バッファ118のデータ蓄積量が減少し、アンダーフローすることになる。

【0127】そこで、上述したように、出力バッファ118のデータ蓄積量(符号量)を、量子化ステップ制御器119にフィードバックし、量子化ステップ制御器119において、そのデータ蓄積量に基づいて、出力バッファ118についてオーバーフローおよびアンダーフローのいずれも生じないように、量子化ステップが制御されるようになされている。

【0128】即ち、量子化ステップ制御器119は、出力バッファ118のデータ蓄積量とその容量に近くなり、オーバーフローしそうなときは、量子化ステップを大きくし、これにより発生符号量を減少させる。また、量子化ステップ制御器119は、出力バッファ118のデータ蓄積量が0に近くなり、アンダーフローしそうなときは、量子化ステップを小さくし、これにより発生符号量を増加させる。

【0129】ところで、画像を、フレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化するかによっても、発生符号量は変化する。

【0130】一般に、フレーム内符号化を行う場合には、大きな発生符号量が生じるため、出力バッファ118のデータ蓄積量が多いときには、かなり大きな量子化ステップを設定する必要がある。しかしながら、この場合、最大の量子化ステップを設定しても、出力バッファ118がオーバーフローすることがある。また、大きな

量子化ステップで量子化を行った場合には、基本的には、復号画像の画質が劣化するため、その復号画像を参照画像として符号化／復号化される画像の画質も劣化することになる。従って、フレーム内符号化を行う場合には、出力バッファ118のオーバーフローを防止し、また、復号画像の画質の劣化を防止するために、出力バッファ118に、十分な空き領域を確保しておく必要がある。

【0131】そこで、量子化ステップ制御器119は、圧縮方法選択回路132からの信号に基づき、フレーム内符号化およびフレーム間符号化が行われる順番をあらかじめ認識し、フレーム内符号化が行われるときには、出力バッファ118に十分な空き領域が確保された状態となるように、量子化ステップを制御するようにもなされている。

【0132】ところで、復号画像の画質の観点からは、複雑な画像については、小さな量子化ステップで量子化を行い、平坦な画像については、大きな量子化ステップで量子化を行う必要があるが、バッファフィードバックのみに基づいて設定された量子化ステップには、そのようなことが考慮されていない。量子化ステップが、画像の複雑さの観点から適当な値になっていない場合には、符号化対象の画像に対して、不当に多くのビット量が割り当てられたり、また、少ないビット量が割り当てられることになる。ある画像に対して、このように不当なビット割当が行われると、それは、他の画像に対するビット割当量にも影響するので、好ましくない。

【0133】そこで、量子化ステップ制御器119においては、バッファ118からのデータ蓄積量のフィードバック（バッファフィードバック）だけでなく、符号化対象の画像の複雑さにも対応して、量子化ステップが設定されるようになされている。

【0134】即ち、エンコーダボード213では、画像評価回路130において、フレームメモリ110に記憶された、これから符号化するピクチャが読み出され、その複雑さを表す評価値が算出され、シーンチェンジ検出回路131、圧縮方法選択回路132、および量子化ステップ制御器119に供給される。

【0135】量子化ステップ制御器119は、画像の符号化に実際に使用した量子化ステップ、その量子化ステップで量子化を行うことにより得られたデータ量（発生符号量）、および画像評価回路130から供給される、その画像についての複雑さに対応する評価値の関係を学習し、その学習結果に基づき、次の量子化ステップの設定を行うための基本となる基本量子化ステップを求め

る。

【0136】即ち、画像の符号化に実際に使用した量子化ステップ、その量子化ステップで量子化を行うことにより得られたデータ量（発生符号量）、およびその画像についての複雑さに対応する評価値を用いて回帰分析を

行い、その回帰分析結果をグラフにすることで、学習が行われる。そして、そのグラフから、次に符号化を行う画像の複雑さについての評価値を引数として、その画像の符号化に用いるのが最適な基本量子化ステップが予測される。

【0137】そして、量子化ステップ制御器119は、この基本量子化ステップを、バッファフィードバックにしたがって変化させ、その値を、量子化ステップとして設定する。

【0138】基本量子化ステップは、学習により精度良く予測が可能であり、また、その値は、画像の複雑さを考慮したものとなっているので、量子化ステップを、このような基本量子化ステップから求めることで、バッファフィードバックのみに基づいて量子化ステップを制御する場合に比較して、復号画像の画質を向上させることが可能となる。

【0139】なお、シーンチェンジ検出回路131では、画像評価回路130からの評価値に基づき、シーンチェンジがあったかどうかを検出され、その検出結果が圧縮方法選択回路132に供給される。圧縮方法選択回路132では、画像評価回路130からの評価値、さらには必要に応じて、シーンチェンジ検出回路131の出力を用いて、画像の圧縮方法が選択される。即ち、圧縮方法選択回路132では、例えば、画像を、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャのうちのいずれのピクチャタイプとして符号化するかや、GOPを構成させるピクチャ数、マクロブロックをフレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化するかなどに関するマクロブロックタイプなどについての圧縮方法が選択される。

【0140】圧縮方法選択回路132は、圧縮方法を選択すると、そのうちの、マクロブロックをフレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化するかに基づいて、切換スイッチ113および123を制御する。即ち、上述したように、フレーム内符号化を行う場合には、切換スイッチ113は被切換端子aに切り換えられ、切り換えスイッチ123はオフ状態にされる。また、フレーム間符号化を行う場合には、切換スイッチ113は被切換端子bに切り換えられ、切り換えスイッチ123はオン状態にされる。

【0141】さらに、圧縮方法選択回路132は、量子化ステップ制御器119に対して、フレーム内符号化またはフレーム間符号化のうちのいずれを行うかを通知する。量子化ステップ制御器119は、この通知によって、上述したように、フレーム内符号化およびフレーム間符号化が行われる順番を認識する。

【0142】ここで、圧縮方法選択回路132において、画像をPピクチャまたはBピクチャとして符号化することが長時間連続して選択された場合には、PピクチャおよびBピクチャは、基本的には、フレーム間符号化されるため、シーンチェンジなどによりフレーム間の相

関が低い画像が生じると、発生符号量が増加し、また、復号画像の画質が劣化する。

【0143】そこで、上述したように、シーンチェンジ検出回路131から圧縮方法選択回路132には、シーンチェンジの検出結果が供給されるようになされており、圧縮方法選択回路132は、シーンチェンジがあった旨を受信すると、そのシーンチェンジ後のピクチャを、いわば強制的に、1ピクチャとすることを選択するようになされている。

【0144】なお、上述したように、学習により基本量子化ステップを求め、その基本量子化ステップから量子化ステップを設定する方法については、例えば、本件出願人が先に出願した特開平8-102951号公報に、その詳細が開示されている。

【0145】次に、画像評価回路130では、符号化対象の画像を評価するための評価値として、次のような画像の複雑さを表す2つのパラメータが、フレームメモリ110を参照することで算出されるようになされている。

【0146】即ち、第1のパラメータとしては、画像をフレーム内符号化したときの発生符号量（画像を1ピクチャとして符号化したときの発生符号量）を予測（推測）することが可能な、その画像自体の情報量を表す評価値が算出される。具体的には、第1のパラメータとしては、例えば、画像をブロックごとにDCT処理して得られるDCT係数の総和その他の統計量を用いることができる。また、例えば、ブロックごとに、その画素値の平均値を、各画素値から減算した値の絶対値和（以下、適宜、平均絶対値和という）を求め、各ブロックの平均

$$SMAD = \Sigma MAD$$

但し、式（2）において、 Σ は、画像を構成するブロックすべてについてのサメーションを表す。

【0152】なお、画像評価回路130では、式（1）で表される平均絶対値和MADの、マクロブロック単位での総和も求められる。これは、例えば、圧縮方法選択回路132において行われる、各マクロブロックを、フレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化（前方予測符号化、後方予測符号化、若しくは両方向予測符号化）するかの決定などに用いられる。

【0153】第2のパラメータとしては、画像をフレーム間符号化したときの発生符号量を予測することが可能な、その画像と、フレーム間符号化するとき用いられる参照画像との差分の情報量を表す評価値が算出される。具体的には、第2のパラメータとしては、例えば、画像と、その予測画像（参照画像を動き補償して得られるもの）との差分の絶対値和（以下、適宜、差分絶対値和という）を、ブロック単位で求め、各ブロックの差分絶対値和の総和をとったものなどを用いることができる。

絶対値和の総和をとったものなどを、第1のパラメータとすることも可能である。なお、このように絶対値和を求める方が、DCT係数の総和を求める場合より、比較的、画像評価回路130の回路規模を小さくするとともに負荷を小さくすることができる。

【0147】ここで、画像評価回路130では、次のようにして、第1のパラメータとしての、例えば平均絶対値和の総和が求められる。

【0148】即ち、例えば、いま、符号化対象の画像を構成する、あるブロックSについて、そのブロックの最も左上から、右方向にi番目で、下方向にj番目の位置にある画素の画素値を $S_{i,j}$ と表すと、各ブロックについての平均絶対値和MAD（Mean Absolute Difference）が、次式にしたがって求められる（ここでは、例えば、輝度のブロックおよび色差のブロックのすべてについて求められる。但し、例えば、輝度ブロックのみについて求めるようにすることも可能である）。

【0149】

【数1】

$$MAD = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 |S_{i,j} - S_{AVE}|$$

・・・（1）

但し、式（1）において、 S_{AVE} は、ブロックSの画素値の平均値を表す。

【0150】そして、次式にしたがって、平均絶対値和の総和SMADが、第1のパラメータとして求められる。

【0151】

・・・（2）

【0154】ここで、差分絶対値和は、動き検出器120において動きベクトルを検出するときに求められる。そこで、画像評価回路130では、動き検出器120による動き検出結果を用いて、第2のパラメータとしての、例えば差分絶対値和の総和が求められる。

【0155】即ち、例えば、いま、参照画像について、横×縦が8×8画素で構成されるブロックを考え、そのブロックの最も左上から、右方向にi番目で、下方向にj番目の位置にある画素の画素値を $R_{i,j}$ と表す。さらに、符号化対象の画像について、その最も左上から右または下方向にx軸またはy軸をそれぞれ考え、点（x, y）を最も左上の画素とするブロックの最も左上から、右方向にi番目で、下方向にj番目の位置にある画素の画素値を $S_{x+1,y+j}$ と表す。

【0156】この場合、動き検出器120では、次式で示されるd（x, y）が、x, yそれぞれを1ずつ変化させて求められる。

【0157】

【数2】

$$d(x,y) = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 |S_{x+i,y+j} - R_{i,j}|$$

... (3)

【0158】そして、動き検出器120では、式(3)の $d(x,y)$ を最小にする (x,y) が動きベクトルとして検出され、さらに、その最小の $d(x,y)$ が差
 $SAD = \sum AD$

但し、式(4)においても、 Σ は、画像を構成するブロックすべてについてのサメーションを表す。

【0161】なお、画像評価回路130では、式(3)で表される差分絶対値和ADの、マクロブロック単位での総和も求められる。これは、例えば、圧縮方法選択回路132において行われる、各マクロブロックを、フレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化(前方予測符号化、後方予測符号化、若しくは両方向予測符号化)するかの決定などに用いられる。

【0162】画像評価回路130において求められた第1のパラメータSMADおよび第2のパラメータSADは、シーンチェンジ検出回路131、圧縮方法選択回路132、および量子化ステップ制御器119に供給される。

【0163】上述したように、シーンチェンジ検出回路131では、画像評価回路130の出力に基づき、シーンチェンジがあったかどうかを検出され、また、圧縮方法選択回路132では、画像評価回路130からの評価値、さらには必要に応じて、シーンチェンジ検出回路131の出力を用いて、画像の圧縮方法が選択される。また、量子化ステップ制御器119において、上述したように量子化ステップが設定される。

【0164】なお、シーンチェンジ検出回路131では、例えば、連続する画像についての第2のパラメータSADどうしの比が求められ、その比の大小によって、シーンチェンジがあったかどうかの検出が行われる。

【0165】さらに、シーンチェンジ検出回路131は、後述するインデックスデータを生成するようにもなされている。このインデックスデータは、マイクロプロセッサ201に供給され、後述するインデックスファイルを生成するのに用いられる。

【0166】また、圧縮方法選択回路132では、例えば、PピクチャおよびBピクチャについては、画像評価回路130から供給される、平均絶対値和MADと差分絶対値和ADとの、マクロブロック単位での総和が比較され、それらの大小関係に基づいて、マクロブロックをフレーム内符号化するか、またはフレーム間符号化するかが決定される。即ち、マクロブロックについて、平均絶対値和MADの総和の方が、差分絶対値和ADの総和より小さく、従って、フレーム内符号化を行った方が発生符号量が少なくなると予想される場合、フレーム内符

分絶対値和ADとして算出される。

【0159】画像評価回路130では、以上のようにして動き検出器120で求められるブロック単位の差分絶対値和ADを用い、次式にしたがって、差分絶対値和の総和SADが、第2のパラメータとして求められる。

【0160】

... (4)

号化を行うことが選択される。また、平均絶対値和MADの総和の方が、差分絶対値和ADの総和より大きく、従って、フレーム間符号化を行った方が発生符号量が少なくなると予想される場合、フレーム間符号化を行うことが選択される。

【0167】なお、図6において、コントローラ133は、出力バッファ118が記憶しているデータのデータ量を監視しており、そのデータ量に対応して、エンコーダボード213におけるエンコード処理を制御するようになされている。このことについては後述する。

【0168】次に、ビデオ制作のためのアプリケーションプログラムとしてハードディスク212に記録されている「Slipclip」について説明する。

【0169】本体31の電源ボタン34を操作して、電源をオンにすると、ハードディスク212に記録されているオペレーティングシステム、即ち、ここでは、上述したようにWindows95が起動する。Windows95の起動後、そのタスクバーの[スタート]ボタンをクリックすると、[スタート]メニューが表示される。

【0170】本実施の形態では、[スタート]メニューの項目の1つとして例えば、[VAIO]があり、その中に、「Slipclip」を含む所定のアプリケーションが登録されている。

【0171】「Slipclip」は、上述したように、「スリップレコーダー」、「クリップエディター」、「クリップビューワ」、「ビデオCDクリエイター」、および「ビデオCDコピーツール」からなり、[VAIO]の中の[Slipclip]には、その5つのアプリケーションプログラムが登録されている。従って、項目[Slipclip]を、例えば、マウス22を操作してクリックすると、[スリップレコーダー]、[クリップエディター]、[クリップビューワ]、[ビデオCDクリエイター]、および[ビデオCDコピーツール]の5つの項目が表示される。

【0172】そして、ユーザが、作業目的に合わせて、いずれかの項目をクリックすると、その項目に対応するアプリケーションプログラムが起動される。

【0173】例えば、ビデオCDの制作に用いる素材をビデオカメラ214で撮影し、それを取り込む(記録する場合や、テレビジョン放送番組を、VTR216な

どで録画する場合と同様に、単純に記録しておく場合などにおいては、「スリップレコーダー」を起動する。この場合、例えば、図7に示すようなスリップレコーダメインウインドウ301が表示される。

【0174】スリップレコーダメインウインドウ301は、各種の表示とボタンから構成されている。

【0175】即ち、録画インジケータ302においては、録画状態が表示される。具体的には、録画予約をし、録画の開始を待っている状態においては、録画インジケータ302の表示は、例えば「TIMER」となる。また、予約録画を行っている状態においては、録画インジケータ302の表示は、例えば「TIMER REC」となる。さらに、録画ボタン309が操作されることにより、録画が開始された場合には、録画インジケータ302の表示は、例えば「REC」となる。また、ポーズボタン310または停止ボタン308が操作され、録画が一時停止または停止された場合には、録画インジケータ302の表示は、例えば、それぞれ「PAUSE」または「STOP」となる。

【0176】シーンチェンジインジケータ303は、旗の形状をしており、録画している画像のシーンチェンジが検出された場合にのみ表示される。即ち、シーンチェンジインジケータ303は、通常は表示されておらず、シーンチェンジが検出されると一定時間だけ表示され、これにより、ユーザにシーンチェンジを知らせるようになっている。

【0177】現在時刻表示304には、現在時刻が、いわゆる24時間制で表示される。ここでは、例えば、Windows95のコントロールパネルの中の「日付と時刻」で管理されている時刻がそのまま表示されるようになっている。

【0178】録画時間表示305には、録画を開始してから経過時間、または録画終了までの残り時間（あるいは、後述するテープの最後まで残り時間）が表示される。いずれの時間を表示するかは、録画時間表示変更ボタン（TIMEボタン）311を操作することにより切り換えられるようになっている。なお、録画を行っていない場合には、録画時間表示305は、例えば「00:00:00」となる。

【0179】タイマスタンバイインジケータ306には、予約録画についての状態が表示される。即ち、録画予約をし、その予約録画の開始を待っている状態においては、予約録画を待機している旨と、予約録画の開始時刻とが表示される。具体的には、例えば、時刻14:55からの予約録画を待機している場合には、図7に示すように、予約録画を待機している旨「ON」と、開始時刻「14:55」とが表示される。また、予約録画を行っている場合には、その旨と、その終了時刻とが表示される。具体的には、例えば、時刻21:43で終了する予約録画を行っている場合には、その旨「OFF」と、

その終了時刻「21:43」とが表示される。

【0180】なお、予約録画以外の録画（以下、適宜、通常録画という）がされている場合において、その終了時刻が設定されているときも、予約録画を行っているときと同様の表示が行われる。

【0181】また、終了時刻が設定されていない通常録画中は、タイマスタンバイインジケータ306の表示は、例えば「—:—」となる。

【0182】さらに、上述の場合以外の場合には、タイマスタンバイインジケータ306には、何も表示されない。

【0183】エンドレス録画表示307Aには、後述するテープの種類に対応した表示がなされる。即ち、テープの種類が「エンドレス」のとき、エンドレス録画表示307Aは、図7に示すように「E」となる。また、テープの種類が「ノーマル」のときは、エンドレス録画表示307Aには、何も表示されない。

【0184】入力ソース表示307Bには、録画の対象として選択されている入力が表示される。即ち、本体31の背面のAV端子部84からの入力または正面のAV端子部43からの入力を選択されているとき、入力ソース表示307Bは、それぞれ「Video 1」または「Video 2」となる。また、TVチューナ213Aの出力が選択されているとき、入力ソース表示307Bは、「TV-○」となる。なお、○印の部分には、TVチューナ213Aで選択されているチャンネルが表示される。図7においては、入力ソース表示307Bは、「TV-1」になっており、従って、録画の対象として、1チャンネルで放送されている番組が選択されている。

【0185】停止ボタン308、録画ボタン309、またはポーズボタン310は、録画を停止するとき、録画を開始するとき、または録画を一時停止するとき、それぞれ操作される。なお、ポーズボタン310を操作（クリック）して、録画を一時停止させた場合には、もう一度、ポーズボタン310を操作することで、録画を再開することができる。

【0186】録画時間表示変更ボタン311は、上述したように、録画時間表示305を変更するときに操作される。なお、録画時間表示変更ボタン311を操作すると、録画時間表示305では、経過時間と残り時間とが交互に表示されるようになっている。

【0187】入力切換ボタン（INPUTボタン）312は、録画対象としての入力を切り換えるときに操作される。即ち、入力切換ボタン312が操作されると、その操作ごとに、本体31の背面のAV端子部84からの入力、正面のAV端子部43からの入力、TVチューナ213Aの出力が、いわば巡回的に選択される。この入力切換ボタン312の操作にしたがって、入力ソース表示307Bも変更される。

【0188】アップダウンボタン313は、入力としてTVチューナ213Aの出力が選択されている場合において、そのチャンネルを、現在選択されているチャンネルから、チャンネルボタン314に表示されている次のチャンネルまたは前のチャンネルに変更するときに操作される。チャンネルボタン314は、入力としてTVチューナ213Aの出力が選択されている場合において、そのチャンネルを選択するときに操作される。なお、チャンネルボタン314の数字（チャンネル）の表示は、スリップレコーダメインウインドウ301の【オプション】メニューの中にある項目【チャンネル設定】において、1乃至62の範囲の任意のチャンネルに設定することができるようになされている。

【0189】以上のように構成されるスリップレコーダメインウインドウ301が表示されている状態において、例えば、入力切換ボタン312を操作し（さらに、必要に応じて、アップダウンボタン312またはチャンネルボタン314を操作し）、入力を選択するとともに、録画ボタン309を操作することで、選択された入力としての画像（およびそれに付随する音声）の録画が開始されるが、「スリップレコーダー」による録画を行う場合には、その録画に使用するテープの設定を行う必要がある。

【0190】即ち、録画ボタン309の操作等により、録画が指示されると、録画対象の画像は、エンコーダボード213でエンコードされ、符号化データとされた後、ハードディスク212に記録されるが、符号化データを、単純に、ハードディスク212に記録したのでは、ハードディスク212の空き容量が足りずに、録画が行えなくなる場合がある。

【0191】ところで、例えば、VTR等によって、ビデオテープに録画を行う場合においては、そのビデオテープの先頭から終わりまでの間に、自由に、録画を行うことができる。これは、ビデオテープの分だけの記録容量が、あらかじめ確保されていると考えることができる。

【0192】そこで、「Slipclip」でも、録画を正常に行うのに必要な記録容量（ハードディスク212の空き容量がなくなることにより、録画が途中で終了しないようにするための必要最小限の記録容量）（以下、適宜、必要容量という）以上の記録領域（以下、適宜、必要領域という）を、ハードディスク212に確保し、その必要領域に、符号化データなどの記録を行うようになっている。

【0193】即ち、本実施の形態では、画像の録画に際し、エンコーダボード213によるMPEGエンコードの結果得られるMPEGシステムストリームを記録するのに必要な大きさのファイル（以下、適宜、MPEGファイルという）と、後述するインデックス等を記録するのに必要な大きさのファイル（以下、適宜、インデック

スファイルという）が生成され、これが、ハードディスク212に記録されるようになされており、これにより、符号化データ（MPEGシステムストリーム）等の記録に必要な領域が、ハードディスク212にあらかじめ確保される。

【0194】つまり、必要容量分以上の大きさのMPEGファイルおよびインデックスファイルが、ハードディスク212の空き領域に書き込まれる。

【0195】ここで、ハードディスク212に書き込まれた直後のMPEGファイルおよびインデックスファイルは、その中身に、特に意味はなく、従って、VTRで録画を行う場合に、新品のビデオテープを用意することに相当するので、「スリップレコーダー」では、テープと呼ばれる。

【0196】このテープの設定は、例えば、図8に示すようなテープ設定ダイアログボックス321において行うことができるようになっている。

【0197】即ち、スリップレコーダメインウインドウ301（図7）の上部に表示された【編集】メニューの中の項目の1つとして、【標準テープ設定】があり、そこをクリックすることで、テープ設定ダイアログボックス321が表示される。

【0198】テープ設定ダイアログボックス321において、名前の欄322には、テープに付ける名前を入力する。図8の実施の形態では、「Tape」が入力されている。ここで、名前の欄322に入力した名前が、そのテープを構成するMPEGファイルおよびインデックスファイルのファイル名とされる。なお、MPEGファイルまたはインデックスファイルの拡張子には、例えば、それぞれMPGまたはSCXが使用されるようになされており、従って、名前の欄322に、テープの名前として、例えば、「Tape」が入力された場合、そのテープを構成するMPEGファイルまたはインデックスファイルのファイル名は、基本的に、それぞれTape.MPGまたはTape.SCXとなる。

【0199】書き込み禁止チェックボックス323は、テープへの書き込みを禁止する場合にチェックされる。種類の欄324には、テープの種類が設定される。

【0200】ここで、「スリップレコーダー」では、テープの種類として、「ノーマル」（ノーマルテープ）と「エンドレス」（エンドレステープ）との2つが用意されている。

【0201】ノーマルテープが選択された場合、後述する録画時間の欄325に設定された録画時間分の記録を行うのに必要最小限のテープとしてのMPEGファイルおよびインデックスファイルが作成される。即ち、録画時間の欄325に、録画時間として、例えば、1時間が設定された場合、図9（A）に示すように、1時間分の記録が可能なテープが作成される。

【0202】一方、エンドレステープが選択された場

合、固定の録画時間としての、例えば、15分の録画が可能なテープ（以下、適宜、固定テープという）が、その全体の録画時間が、録画時間の欄325に設定された録画時間分以上となるだけ作成される。即ち、ここでは、15分の録画が可能なテープが、録画時間の欄325に設定された録画時間（本実施の形態では、後述するように、例えば15分単位で設定される）を、15分で割った商に、1を加算した数だけ作成される。具体的には、録画時間の欄325に、録画時間として、例えば、1時間が設定された場合、図9（B）に示すように、固定テープが、5本作成される（従って、1時間15分の録画が可能なテープが作成される）。

【0203】ここで、ノーマルテープは、1つずつのMPEGファイルおよびインデックスファイルで構成されるが、エンドレステープは、上述したことから、複数のMPEGファイルおよびインデックスファイルで構成される場合がある。このため、エンドレステープを構成するMPEGファイルおよびインデックスファイルには、テープの名前に、記号#と連番とを付したファイル名が付されるようになっている。

【0204】即ち、図9（B）に示した場合においては、MPEGファイルとインデックスファイルが、それぞれ5個ずつ作成されるが、それぞれのファイル名は、その先頭のテープから、Tape#1.MPGとTape#1.SCX, Tape#2.MPGとTape#2.SCX, Tape#3.MPGとTape#3.SCX, Tape#4.MPGとTape#4.SCX, Tape#5.MPGとTape#5.SCXとされる。

【0205】ノーマルテープに対する記録は、その先頭から開始され、その終わりに到達した時点で終了される。なお、その終わりに到達する前に、記録の停止が指示された場合には、その時点で、記録は終了される。この場合、MPEGファイルとインデックスファイルの記録がなされていない部分は破棄される（空き領域として解放される）。

【0206】一方、エンドレステープに対する記録は、複数の固定テープのうちの最初の固定テープの先頭から開始される。そして、最初の固定テープの終わりに到達すると、その最初の固定テープへの記録は終了され、2番目の固定テープへの記録が開始される。以下、同様に、3番目、4番目、・・・、最後の固定テープへの記録が順次行われ、最後の固定テープの終わりに到達すると、再び、最初の固定テープへの記録（上書き）が行われる。

【0207】即ち、図9（B）に示した場合においては、1乃至5番目の固定テープすべてに対する記録が終了すると、再び、1番目の固定テープへの記録が開始され、記録の終了が指令されるまで（例えば、停止ボタン308が操作されるまで）、そのような巡回的な記録が、いわばエンドレスに続けられる。

【0208】そして、記録の終了が指令されると、その

時点で、記録が終了される。この場合、「Slipclip」では、記録が終了した時点から、録画時間の欄325に設定された録画時間だけ遡った範囲が、再生可能な範囲とされる。

【0209】即ち、例えば、図9（B）において、5番目の固定テープに対して、10分の記録がなされた時点で、記録の終了が指令された場合、同図に斜線を付して示すように、1番目（最初）の固定テープの10分の位置から、5番目の固定テープの10分の位置までの1時間分が、再生可能な範囲とされる。

【0210】なお、この場合、1番目の固定テープの先頭から10分の位置までの範囲と、5番目の固定テープの10分の位置から終わりまでの範囲は、いずれも、再生可能な範囲でないで、ハードディスク212の効率的な利用の観点からは、いずれも破棄すべきであるが、ここでは、5番目の固定テープの10分の位置から終わりまでの範囲だけが破棄され、1番目の固定テープの先頭から10分の位置までの範囲は破棄されない。これは次のような理由による。

【0211】即ち、固定テープを構成するMPEGファイルの先頭には、システムヘッダその他の、MPEGエンコードしたデータをデコードするのに必要な情報が配置されるため、そのような先頭部分を破棄してしまうと、デコードが困難となるからである。

【0212】従って、1番目の固定テープの先頭から10分の位置までの範囲については、その固定テープを構成するMPEGファイルに、直接アクセスすれば、その再生は可能である。

【0213】なお、エンドレステープを、上述のように、複数の固定テープで構成するのではなく、ノーマルテープと同様に1のテープで構成し、テープの種類としてエンドレスが選択された場合に、テープの先頭から記録を開始して、その終わりに到達した後、再び、その先頭からの記録（上書き）を繰り返す方法が考えられる。しかしながら、上述したように、MPEGファイルの先頭部分には、システムヘッダなどが書き込まれるため、そこに上書きをすると、デコードが困難となる。従って、エンドレステープは、複数の固定テープで構成するのが望ましい。

【0214】図8に戻り、録画時間の欄325には、録画を行う録画時間（記録時間）が入力される。ここでは、例えば、15分単位で、最大で、12時間まで設定することができるようになされている。なお、録画時間は、時間と分とに分けて入力するようになっている。

【0215】自動インデックスチェックボックス326は、録画時に、画像のシーンチェンジの位置を表す目印としてのインデックスを、自動的に付すときにチェックされる。自動インデックスチェックボックス326がチェックされていない場合においては、後述するシーンチェンジポインタやシーンチェンジパラメータなどは、イ

ンデックスファイルに記録されない。

【0216】録画モードの欄327には、録画モード（ビットレート情報）が設定される。ここでは、ビットレートの高い順に、「High」、「Normal」、「Long」、「Network」の4つの録画モードが用意されている。

【0217】ここで、図10に、各録画モードについてのフレームのサイズ（横の画素数×縦の画素数）、MPEGエンコードの結果得られるシステムストリームのビットレート（システムビットレート）、画像のMPEGエンコード結果のビットレート（ビデオレート）、フレームレート、音声のMPEGエンコード結果のビットレート（オーディオビットレート）、設定可能な録音モード、および1GBのテープで録画可能な時間を示す。

【0218】録画モード「High」では、同一の記録容量のテープに対する録画時間は最も短くなるが、高画質の復号画像を得ることができる。録画モード「Normal」では、上述したように、ビデオCD（VCD）の規格に準拠したシステムストリームを得ることができる。録画モード「Long」は、例えば、それほど高画質の復号画像を必要としないが、比較的長時間の録画を行う場合などに適している。録画モード「Network」は、そのビットレートが、例えば、ISDN（Integrated Services Digital Network）によってリアルタイムで伝送可能な値とされており、そのような伝送を行う場合に適している。

【0219】なお、録画モード「Long」では、録画モード「High」および「Normal」に比較して、1フレームを構成する画素数が1/4程度になっており、録画モード「Network」では、さらに少なくなっている。また、録画モード「High」、「Normal」、および「Long」では、1秒間のフレーム数（フレームレート）は、30フレームであるが、録画モード「Network」では、その1/3の10フレームとなっている。

【0220】再び、図8に戻り、録音モードの欄328には、録音モードが設定される。ここでは、2チャンネル（dual）、ステレオ（stereo）、およびモノラル（single）の3つの録音モードが用意されている。

【0221】なお、図10に示したように、ここでは、録画モードとして、「High」または「Long」が設定された場合には、録音モードは、2チャンネルか、ステレオのうちのいずれか一方が選択可能とされている。また、録画モードとして、「Normal」が設定された場合には、録音モードは、2チャンネルに固定される。さらに、録画モードとして、「Network」が設定された場合には、録画モードは、モノラルに固定される。

【0222】クリップ作成フォルダの自動チェックボックス329は、クリップを作成するフォルダを、あらかじめ設定してあるものにする場合にチェックされる。ここで、クリップとは、1組のMPEGファイルとインデックスファイルとから構成される。即ち、MPEGファイルとインデックスファイルとの組は、「スリップレコ

ーダー」ではテープと呼ばれ、「クリップエディター」や「クリップビューワー」ではクリップと呼ばれる。なお、テープがノーマルテープの場合、クリップとテープとは同義であるが、テープがエンドレステープの場合、テープは複数のクリップ（複数組のMPEGファイルとインデックスファイル）に対応することがある。

【0223】クリップ作成フォルダの参照ボタン330は、クリップを作成するフォルダを指定する場合に操作される。

【0224】情報の欄331には、録画モードの欄327に設定された録画モードによるエンコードを行う場合における復号画像のサイズ、フレームレート、ビデオビットレート、オーディオビットレートなどが表示される。即ち、録画モードに対応して、図10に示したサイズなどが表示される。

【0225】さらに、情報の欄331には、録画モードの欄327に設定された録画モードによるエンコードを行い、その結果得られるMPEGシステムストリームを、録画時間の欄325に設定された録画時間だけ記録する場合に、ハードディスク212に確保されるテープの大きさ（記録容量）（ディスク領域）も表示される。

【0226】ここで、テープの大きさの計算は、例えば、次のようにして行われる。

【0227】即ち、録画モードの欄327に設定された録画モードのシステムビットレートに、録画時間の欄325に設定された録画時間が乗算され、これにより、MPEGファイルのサイズが求められる。さらに、MPEGファイルのサイズの、例えば、0.1%が、インデックスファイルのサイズとされる。そして、そのMPEGファイルのサイズとインデックスファイルのサイズとの加算値が、テープの大きさとされる。

【0228】なお、各録画モードのシステムビットレートは、基本的に、図10に示した値が用いられるが、録画モード「Normal」については、図10に示したシステムビットレート（1,411,200bps）よりも小さい値が用いられる。即ち、図10における録画モード「Normal」のシステムビットレートは、MPEGシステムストリームをビデオCDに記録したときにおける値を表しており、これは、MPEGシステムストリームを構成するパックに、ビデオCDの規格に規定されているシンクやヘッダなどを付加したビットストリームのビットレート（ビデオCDの規格に規定されているビットレート）となっている。ハードディスク212にMPEGシステムストリームを記録する場合、そのようなシンクやヘッダなどは不要であり、さらに、ハードディスク212の有効利用の観点から、ここでは、そのような不要なデータを、ハードディスク212に記録しないようにしている。

【0229】従って、録画モード「Normal」については、パックだけで構成されるMPEGシステムストリー

ムのビットレートである1,394,400bpsを用いて、テープの大きさが計算されるようになされている。

【0230】具体的には、例えば、図8の実施の形態では、録画モードとして「Normal」が、録画時間として「1時間」が設定されている。ここで、テープの種類が「ノーマル」であれば、ビットレートである1,394,400bpsに、録画時間である1時間を乗算して得られる値の0.1%増しが、テープの大きさとなる。しかしながら、図8では、テープの種類として「エンドレス」が設定されている。エンドレステープについての録画時間は、上述したことから、録画時間の欄325に設定された録画時間よりも15分多くなる。このため、ビットレートである1,394,400bpsに、録画時間である1時間15分を乗算して得られる値の0.1%増し、即ち、748.76MBが、テープの大きさとなる。図8において、情報の欄331には、この値が表示されている。

【0231】OKボタン332は、テープ設定ダイアログボックス321における設定事項を、新たに入力されたものに確定し、テープ設定ダイアログボックス321を閉じる場合に操作される。キャンセルボタン333は、テープ設定ダイアログボックス321における設定事項を、前回確定された状態に保持し、テープ設定ダイアログボックス321を閉じる場合に操作される。ヘルプボタン334は、テープ設定ダイアログボックス321についての説明（ヘルプ）を表示させる場合に操作される。

【0232】次に、図11および図12のフローチャートを参照して、「スリップレコーダー」による録画処理について説明する。

【0233】録画を行う場合、ユーザは、まず、上述したように、テープ設定ダイアログボックス321（図8）を開いて、テープの設定を行っておく。

【0234】そして、例えば、テレビジョン放送番組を録画する場合には、スリップレコーダメインウインドウ301（図7）の入力切替ボタン312を操作し、入力として、TVチューナ213A（図5）の出力を選択する。さらに、アップダウンボタン313またはチャンネルボタン314を操作して、録画する番組のチャンネルを選択する。

【0235】また、例えば、ビデオカメラ214で録画した画像（およびそれに付随する音声）を録画（ダビング）する場合には、ビデオカメラ214の映像出力端子および音声出力端子（図示せず）を、本体31の背面のAV端子部84または正面のAV端子部43と接続する。そして、入力切替ボタン312を操作し、入力として、AV端子部84または43からの入力を選択する。

【0236】以上の作業後、ユーザが、スリップレコーダメインウインドウ301の録画ボタン309を操作す

ると、マイクロプロセッサ1では、図11または図12のフローチャートにしたがった録画処理が行われる。

【0237】即ち、録画に用いるテープとして、ノーマルテープが設定されている場合においては、図11のフローチャートに示すように、まず最初に、ステップS1において、テープの作成が可能かどうか判定される。

【0238】ここで、テープ設定ダイアログボックス321においてテープの設定が行われただけでは、ハードディスク212に、テープ、即ち、録画に必要な記録領域は確保されない。即ち、テープの確保は、録画ボタン309が操作され、録画の開始が指示されてから行われる。これは、録画が開始される前に、テープを確保することは、ハードディスク212の効率的な利用の観点から好ましくないからである。

【0239】また、ステップS1における判定処理は、テープの大きさが、上述したようにして計算され、その大きさの記録領域が、ハードディスク212に確保することができるかどうかを確認することで行われる。

【0240】ステップS1において、テープの作成が可能でないと判定された場合、即ち、設定されたテープを確保するだけの空き容量がハードディスク212にない場合、例えば、その旨が表示され、録画処理を終了する。従って、この場合、録画は行われない。

【0241】また、ステップS1において、テープの作成が可能であると判定された場合、即ち、設定されたテープを構成するMPEGファイルおよびインデックスファイルを、ハードディスク212に書き込むことができる場合、ステップS2に進み、そのMPEGファイルおよびインデックスファイルが、ハードディスク212に書き込まれる。なお、上述したように、この時点におけるMPEGファイルおよびインデックスファイルには、特に意味のある情報は書き込まれていない。

【0242】その後、ステップS3に進み、テープとしてのMPEGファイルがオープンされ、ステップS4に進む。ステップS4では、入力切替ボタン312を操作することにより選択された入力のエンコードを行うように、エンコーダボード213が制御され、これにより、エンコーダボード213において、録画対象のMPEGエンコードが行われる。

【0243】そして、ステップS5に進み、MPEGエンコードの結果得られるMPEGシステムストリームが、ハードディスク212に転送され、ステップS2で確保されたMPEGファイルに書き込まれる。その後、ステップS6に進み、MPEGシステムストリームが、MPEGファイルの終わりまで書き込まれたか、あるいは、停止ボタン308が操作されることにより、録画の終了が指示されたかどうか判定される。ステップS6において、MPEGシステムストリームが、MPEGファイルの終わりまで書き込まれていないと判定され、かつ、停止ボタン308が操作されていないと判定された

場合、ステップS4に戻り、録画対象のエンコードおよび記録が続行される。

【0244】また、ステップS6において、MPEGシステムストリームが、MPEGファイルの終わりまで書き込まれたと判定されるか、または、停止ボタン308が操作されることにより、録画の終了が指示されたと判定された場合、ステップS7に進み、MPEGファイルがクローズされ、録画処理を終了する。

【0245】次に、録画に用いるテープが、エンドレステープの場合においては、図12のフローチャートにしたがった録画処理が行われる。

【0246】即ち、ステップS11またはS12では、図11のステップS1またはS2とそれぞれ同様の処理が行われる。なお、ステップS12では、上述したように、複数の固定テープ(図9(B))からなるエンドレステープが作成される。

【0247】ステップS12の処理後は、ステップS13に進み、エンドレステープを構成する最初の固定テープ(1番目の固定テープ)におけるMPEGファイルがオープンされ、ステップS14に進む。ステップS14では、入力切換ボタン312を操作することにより選択された入力のエンコードを行うように、エンコーダボード213が制御され、これにより、エンコーダボード213において、録画対象のMPEGエンコードが行われる。

【0248】そして、ステップS15に進み、MPEGエンコードの結果得られるMPEGシステムストリームが、ハードディスク212に転送され、MPEGファイルに書き込まれる。その後、ステップS16に進み、例えば、停止ボタン308が操作されることにより、録画の終了が指示されたかどうか判定される。ステップS16において、録画の終了が指示されていないと判定された場合、ステップS17に進み、MPEGシステムストリームが、固定テープを構成するMPEGファイルの終わりまで書き込まれたかどうか判定される。ステップS17において、MPEGシステムが、固定テープを構成するMPEGファイルの終わりまで書き込まれていないと判定された場合、ステップS14に戻り、録画対象のエンコードおよび記録が続行される。

【0249】また、ステップS17において、MPEGシステムストリームが、固定テープを構成するMPEGファイルの終わりまで書き込まれたと判定された場合、ステップS18に進み、そのMPEGファイルがクローズされ、ステップS19に進む。ステップS19では、次の固定テープを構成するMPEGファイルがオープンされ、ステップS14に進む。従って、この後は、その次の固定テープを構成するMPEGファイルに対して、MPEGシステムストリームが書き込まれる。

【0250】なお、MPEGシステムストリームが、最後の固定テープを構成するMPEGファイルの終わりま

で書き込まれた場合には、ステップS19では、再び、最初の固定テープを構成するMPEGファイルがオープンされ、そこに、MPEGシステムストリームが上書きされていく。従って、ステップS16において、録画の終了が指示されたと判定されるまでは、MPEGシステムストリームがエンドレスで書き込まれていく。

【0251】そして、例えば、停止ボタン308が操作されると、ステップS16において、録画の終了が指示されたと判定される。この場合、ステップS20に進み、オープンしているMPEGファイルがクローズされ、録画処理を終了する。

【0252】次に、録画時には、以上のように、テープを構成するMPEGファイルに、MPEGシステムストリームが記録されるが、このとき、同時に、そのテープを構成するインデックスファイルにも、所定のデータが記録される。

【0253】図13のフローチャートは、インデックスファイルにデータを記録するインデックス記録処理を示している。

【0254】録画が開始されると、まず最初に、ステップS30において、インデックスファイルがオープンされ、録画が開始された時刻(録画を開始したときの現在時刻)(以下、適宜、開始時刻という)、録画モード(テープ設定ダイアログボックス321(図8)で設定されたもの)などが配置されたヘッダが記録され、ステップS31に進む。ステップS31では、エンコーダボード213のシーンチェンジ検出回路131(図6)からインデックスデータが送信されてきたかどうか、マイクロプロセッサ201によって判定され、送信されてきていないと判定された場合、ステップS32乃至S38をスキップして、ステップS39に進む。

【0255】また、ステップS31において、シーンチェンジ検出回路131(図6)からインデックスデータが送信されてきたと判定された場合、マイクロプロセッサ201は、そのインデックスデータを受信し、ステップS32に進む。

【0256】ここで、図14は、シーンチェンジ検出回路131が出力するインデックスデータのフォーマットの例を示している。

【0257】同図に示すように、インデックスデータは、各種のフラグが配置された4ビットの領域と、式

(4)で説明した第2のパラメータSADが配置された28ビットの領域とが順次配置された合計32ビットで構成されている。フラグとしては、例えば、第2のパラメータSADの計算対象となったフレームのピクチャタイプを表すもの(以下、適宜、ピクチャタイプフラグという)や、シーンチェンジ検出回路131におけるシーンチェンジの検出の有無を表すもの(以下、適宜、シーンチェンジフラグという)などが配置されている。

【0258】図13に戻り、ステップS32では、マイ

クロプロセッサ201において、シーンチェンジ検出回路131から受信したインデックスデータが、Iピクチャか、またはPピクチャについてのものであるかどうか判定される。なお、この判定は、例えば、インデックスデータに配置されたピクチャタイプフラグを参照して行われる。

【0259】ステップS32において、インデックスデータが、Iピクチャについてのものでもないし、Pピクチャについてのものでもない判定された場合、即ち、Bピクチャについてのものである場合、ステップS33乃至S38をスキップして、ステップS39に進む。また、ステップS32において、インデックスデータが、Iピクチャについてのものか、またはPピクチャについてのものであると判定された場合、ステップS33に進み、そのIピクチャまたはPピクチャにおいて、シーンチェンジが検出されたかどうか、マイクロプロセッサ201によって判定される。なお、この判定は、例えば、インデックスデータに配置されたシーンチェンジフラグを参照して行われる。

【0260】ステップS33において、シーンチェンジが検出されていないと判定された場合、ステップS34乃至S37をスキップして、ステップS38に進む。また、ステップS33において、シーンチェンジが検出されたと判定された場合、ステップS34に進み、マイクロプロセッサ201は、シーンチェンジパラメータを算出する。即ち、マイクロプロセッサ201は、今回受信したインデックスデータに配置されているSADを、後述するステップS38で記憶された、前回のSADで除算し、その除算結果を、シーンチェンジパラメータとする。

【0261】ここで、このシーンチェンジパラメータは、シーンチェンジの度合い（画面が切り換わっている程度）を表し、その度合いが大きいほど、大きな値となる。なお、シーンチェンジパラメータは、上述のものに限定されるものではなく、シーンチェンジの度合いを表す、他の物理量を採用することも可能である。

【0262】シーンチェンジパラメータの算出後は、ステップS35に進み、マイクロプロセッサ201において、そのシーンチェンジパラメータが、所定の閾値 ϵ （例えば、3など）より大きいかが判定される。ステップS35において、シーンチェンジパラメータが、所定の閾値 ϵ より大きくないと判定された場合、ステップS36およびS37をスキップして、ステップS38に進む。

【0263】また、ステップS35において、シーンチェンジパラメータが、所定の閾値 ϵ より大きいと判定された場合、ステップS36に進み、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表すフレームの符号化データが、MPEGファイルに書き込まれた位置に関する位置情報としてのシーンチェンジポイントが求

められ、シーンチェンジパラメータと対応付けられる。さらに、これらに、後述する識別フラグが付加され、インデックスファイルに書き込まれる。

【0264】なお、シーンチェンジポイントとしては、例えば、符号化データが、MPEGファイルの先頭から何バイト目に書き込まれているかを表すバイトポジションなどを採用することができる。

【0265】ここで、以下、適宜、シーンチェンジパラメータおよびシーンチェンジポイントに、識別フラグを加えたものを、インデックスという。インデックスは、画像のシーンチェンジの位置を表す目印としての役割を果たす。

【0266】なお、以上のように、録画時に、マイクロプロセッサ201によって付される（インデックスファイルに書き込まれる）インデックスは、自動インデックスと呼ばれる。インデックスは、ユーザが所定の操作することにより付すこともでき、ユーザにより付されたインデックスは、手動インデックスと呼ばれる。上述の識別フラグは、インデックスが自動インデックスか、または手動インデックスかを表す、例えば1ビットのフラグである。

【0267】ステップS36の処理後は、ステップS37に進み、スリップレコーダメインウインドウ301

（図7）のシーンチェンジインジケータ303が所定の時間だけ表示され、これにより、ユーザに、シーンチェンジが検出されたことが報知される。そして、ステップS38に進み、今回受信したインデックスデータに配置されたSADが、前回記憶されたSADに代えて、メインメモリ202に記憶され、ステップS39に進む。ステップS39では、MPEGファイルへのMPEGシステムストリームの記録が終了されたかどうか判定され、終了されていないと判定された場合、ステップS31に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0268】また、ステップS39において、MPEGファイルへのMPEGシステムストリームの記録が終了されたと判定された場合、インデックスファイルがクローズされ、インデックス記録処理を終了する。

【0269】ここで、図13の実施の形態では、シーンチェンジフラグが、シーンチェンジ検出回路131においてシーンチェンジが検出されたことを表している場合において、シーンチェンジパラメータが所定の閾値 ϵ より大きいときのみ、インデックスを記録するようにしているが、インデックスの記録は、シーンチェンジパラメータの大きさに無関係に行うことも可能である。但し、この場合、それほど大きな変化のないフレームにもインデックスが付されることになり、その結果、インデックスの数が増加することになる。

【0270】次に、画像（およびそれに付随する音声）の録画を行っている最中に、既に録画済みの画像の任意の場面の再生を行うことができれば便利である。即ち、

例えば、録画中によそ見をしていて、あるシーンを見逃した場合に、そのシーンまで遡って再生を行うことができれば便利である。

【0271】そこで、「スリップレコーダー」では、上述したように、画像（およびそれに付随する音声）の録画を行いながら、即ち、録画を中断せずに、既に録画済みの画像の任意の場面の再生も行うことができるようになされている。ここで、このような再生を、以下、適宜、スリッ再生という。

【0272】スリッ再生を行う場合、ユーザは、図7のスリッレコーダメインウインドウ301の上部にある「再生」メニューから、項目「スリッ」を選択する。この場合、例えば、図15に示すような再生ウインドウ341が表示される。

【0273】再生ウインドウ341において、画像表示欄342には、再生された画像が表示される。再生インジケータ343には、現在の再生状態が表示される。即ち、例えば、再生中は「PLAY」が、一時停止中は「PAUSE」が、停止中は「STOP」が、スロー再生中は「SLOW」が、順方向スキップ中は「F. SKIP」が、逆方向スキップ中は「R. SKIP」が、それぞれ再生インジケータ343に表示される。

【0274】再生時間表示344には、図16に示すように、録画が開始された時刻（開始時刻）から、スリッ再生の対象となっている位置（以下、適宜、再生ポイントという）までの経過時間、再生ポイントから、録画対象となっている位置（以下、適宜、録画ポイントという）までの間の残り時間（但し、録画済のテープでは、テープの終わりまでの時間）、または再生ポイントにおける画像（符号化データ）が録画されたときの時刻（以下、適宜、録画時刻という）のうちのいずれかの時間情報が表示される。いずれの時間情報を表示するかは、再生時間表示変更ボタン353を操作することにより選択することができるようになされている。

【0275】ここで、スリッ再生が行われる場合においては、再生ポイントを、後述するスライダ354を操作して移動しない限り、再生ポイントと録画ポイントとの相対的な位置関係（再生ポイントと録画ポイントとの距離）は変化しない。従って、スリッ再生時に、再生時間表示344における時間情報として、残り時間が選択された場合、その残り時間の表示は一定（ほぼ一定）（再生ポイントと録画ポイントとの距離に相当する時間）になる。

【0276】なお、再生ウインドウ341は、スリッ再生が指示された場合だけでなく、スリッレコーダメインウインドウ301の入力切替ボタン312を操作することにより選択された入力をモニタすることが指示された場合や、録画の終了したテープを再生することが指示された場合にもオープンされる。モニタのために再生ウインドウ341がオープンされた場合、再生時間表示

344は「—：—：—」となる。また、録画の終了したテープの再生のために再生ウインドウ341がオープンされた場合において、再生時間表示344に表示する時間情報として残り時間が選択されたときには、再生ポイントから、テープの終わりまでの間の時間が表示される。

【0277】音声モード表示345には、現在の音声モードが表示される。音声モードには、例えば、ステレオ音声の出力、Lチャンネルのみの左右の両スピーカからの出力、Rチャンネルのみの左右の両スピーカからの出力の3種類があり、音声切替ボタン357を操作することにより選択することができるようになされている。なお、ステレオ音声の出力、Lチャンネルのみの出力、Rチャンネルのみの出力が選択されているとき、音声モード表示345としては、例えば、それぞれ「STEREO」、「L ONLY」、「R ONLY」がそれぞれ表示される。

【0278】停止ボタン346、再生ボタン347、または一時停止ボタン348は、再生を停止するとき、再生を開始するとき、または再生を一時停止するとき、それぞれ操作される。スキップボタン349または350は、逆方向スキップまたは順方向スキップを行うときにそれぞれ操作される。インデックスボタン351または352は、インデックスが付されているフレームのうち、再生ポイントから、逆または順方向に最も近いものにスキップするとき、それぞれ操作される。

【0279】再生時間表示変更ボタン353は、再生時間表示344に表示させる時間情報を選択するときに操作される。なお、再生時間表示変更ボタン353が操作されるごとに、再生時間表示344の表示は、例えば、経過時間→残り時間→録画時刻→経過時間→・・・のように変化するようになっている。

【0280】スライダ354は、再生ポイントを変更する場合に操作される。即ち、スライダ354は、例えば、マウス22でドラッグすることにより移動させることができるようになされており、再生ポイントは、スライダ354の位置に対応して変更される。なお、スライダ354は、スライダ溝354の左端から右端までの間を移動させることができるようになされている。また、スライダ溝354の左端は、録画が開始された位置（MPEGファイルの先頭）に、その右端は、録画ポイントに、それぞれ相当する。従って、ユーザは、スライダ354を操作することにより、録画が開始されてから、いま録画がされている画面の直前までの間の任意の画面の再生を行うことができる。

【0281】但し、エンコーダボード213においては、上述したように、符号化前の画像が、フレームメモリ110に一時記憶され、また、エンコード結果が、出力バッファ118に一時記憶される。さらに、MPEGエンコードおよびそのエンコード結果の書き込みには、

ある程度の時間を要する。このため、実際には、スリッ
プ再生の対象は、いま録画対象となっている画面の、約
10乃至15秒程度の時間だけ遡った画面までとなる。

【0282】スライダ354は、ユーザによって操作さ
れることにより移動する他、再生が行われることにより
順次変化する再生ポイントに対応しても移動する。ま
た、スライダ354は、スキップボタン349および3
50や、インデックスボタン351および352などが
操作されることにより、再生ポイントが変化した場合
にも移動される。

【0283】なお、スライダ354が移動され、再生ポ
イントが変更された場合、その変更に対応して、再生時
間表示344における時間情報も変更されるようになって
いる。

【0284】コマ送りボタン355は、一時停止ボタ
ン348が操作されることにより、再生が一時停止され
ている場合において、コマ送りするとき（次のフレーム
を、画像表示欄342に表示させるときに）操作され
る。スロー再生ボタン356は、スロー再生を行う場合
に操作される。音声切換ボタン357は、音声モードを
切り換える場合に操作される。なお、音声切換ボタン3
57が操作されるごとに、音声モードは、例えば、ステ
レオ音声の出力→Lチャンネルのみの出力→Rチャン
ネルのみの出力→ステレオ音声の出力→・・・のよう
に変化するようになっている。

【0285】次に、図17のフローチャートを参照し
て、「スリップレコーダー」によるスリッ再生処理に
ついて説明する。

【0286】スリッ再生が指示（指令）され、再生ウ
ィンドウ341がオープンされると、ステップS40に
おいて、マイクロプロセッサ201は、いま書き込みが
されているテープを構成するMPEGファイルの先頭か
らMPEGシステムストリームを読み出す。そして、ス
テップS41に進み、マイクロプロセッサ201は、ハ
ードディスク212に記録されている、MPEGデコー
ドを行うアプリケーションプログラム（後述するMPE
G1ソフトウェアデコーダ201A（図18））を実行す
ることで、ステップS40で読み出したMPEGシステ
ムストリームをデコードする。このデコード結果は、ス
テップS42において出力される。即ち、ステップS4
2において、デコード結果のうちの画像は、再生ウイ
ンドウ341の画像表示欄342に表示され、デコード結
果のうちの音声は、スピーカ59、60から出力され
る。

【0287】そして、ステップS43に進み、再生ウイ
ンドウ341の再生時間表示344に、ステップS40
で読み出されたMPEGシステムストリームの位置に対
応する時間情報が表示される。ここで、時間情報とし
ては、上述の3種類のうち、再生時間表示変更ボタン3
53を操作することにより選択されているものが表示され

る。また、時間情報は、マイクロプロセッサ201にお
いて、次のようにして求められる。

【0288】即ち、上述したように、MPEGシステム
ストリームは固定レートであるから、ステップS40で
読み出されたMPEGシステムストリームの位置に対応
する経過時間は、そのMPEGシステムストリームの記
録位置（MPEGファイルの先頭から何バイト目に記録
されているか）によって求めることができる。また、残
り時間は、ステップS40で読み出されたMPEGシス
テムストリームの位置から、いま記録がされているMP
EGシステムストリームの位置までのバイト数によって
求めることができる。さらに、録画時刻は、上述したよ
うに、テープを構成するインデックスファイルの先頭
に、録画の開始時刻が記録されているから、その開始時
刻に、経過時間を加算することによって求めることがで
きる。

【0289】なお、MPEGファイルに記録されたMP
EGシステムストリームの各位置における時間情報は、
上述したように求める他、例えば、各位置における録
画時刻を記録しておき、その録画時刻から求めるよう
にすることも可能である。

【0290】ステップS43の処理後は、ステップS4
4に進み、例えば、スライダ354が移動されたり、ま
た、スキップボタン349、350や、インデックスボ
タン351、352が操作されることなどにより、再生
ポイントが変更されたかどうか、マイクロプロセッサ
201によって判定される。ステップS44において、
再生ポイントが変更されていないと判定された場合、ス
テップS40に戻り、前回読み出したMPEGシステム
ストリームの続きが、MPEGファイルから読み出さ
れ、以下、同様の処理が繰り返される。

【0291】また、ステップS44において、再生ポ
イントが変更されたと判定された場合、ステップS45に
進み、MPEGファイルから、MPEGシステムスト
リームを読み出す位置が、再生ポイントの変更に対応
して変更され、ステップS40に戻る。この場合、ステ
ップS40では、その変更された位置からMPEGシステ
ムストリームが読み出され、以下、同様の処理が繰
り返される。

【0292】なお、スリッ再生処理は、例えば、再生
ウィンドウ341がクローズされたり、停止ボタン34
6が操作されると終了される。

【0293】以上のように、録画を行っているときに、
その録画を続けながら、ハードディスク212に既に記
録された画像（およびそれに付随する音声）を、任意
の位置から再生することができるので、ユーザは、見
たい場面を、録画を中断せずに、いつでも見るこ
とができる。

【0294】さらに、再生ウィンドウ341の再生時
間表示344には、時間情報が表示されるので、その時間

情報を見ることによって、比較的迅速に、所望の場面を見つけ出すことが可能となる。

【0295】なお、スリップ再生を行う場合、ハードディスク212では、データの書き込みと読み出しとが、いわば時分割で行われる。このデータの書き込みおよび読み出しのためのスケジューリングは、ここでは、例えば、OS（オペレーティングシステム）であるWindows 95の制御の下に行われており、アプリケーションプログラムである「Slipclip」は、特に関与していない。但し、このスケジューリングは、アプリケーションプログラム「Slipclip」において行うようにすることも可能である。

【0296】即ち、現在実用化されているハードディスクにおけるデータの読み書き時間は充分速く、OSのI/O（Input/Output）制御の下で、ハードディスクにデータの読み書きを行うだけで、スリップ再生は、基本的に、録画を中断せずに行うことができる。

【0297】また、スリップ再生により再生された画像は、図15に示したように、再生ウインドウ341の中の画像表示欄342に表示する他、いわゆる全画面表示で表示することも可能である。即ち、画像表示欄342を、ディスプレイ51の画面全体に拡大して表示することが可能である。

【0298】次に、図18を参照して、「スリップレコーダー」の処理について、さらに説明する。

【0299】「スリップレコーダー」による録画処理では、エンコーダボード213において、画像（およびそれに付随する音声）がMPEGエンコードされることにより得られるMPEGシステムストリームが、ハードディスク212にあらかじめ作成されたテープを構成するMPEGファイルに記録される。さらに、エンコーダボード213から出力されるインデックスデータからシーンチェンジパラメータが算出され、シーンチェンジポイントおよび識別フラグとともに、ハードディスク212にあらかじめ作成されたテープを構成するインデックスファイルに記録される。

【0300】ここで、図18に示すように、インデックスファイルの先頭には、録画を開始した時刻である開始時刻や、録画モードなどが配置されたヘッダ（H）が記録される。

【0301】また、識別フラグ、シーンチェンジポイント、およびシーンチェンジパラメータは、上述したように、インデックスデータに含まれるシーンチェンジフラグが、シーンチェンジが検出されたことを表しており、かつ、図19に示すように、シーンチェンジパラメータが、所定の閾値εよりも大きい場合に記録される。インデックスファイルに記録されたシーンチェンジポイントは、図18に示すように、シーンチェンジのあったフレームの符号化データが記録されている位置を表している。

【0302】一方、「スリップレコーダー」によるスリップ再生処理では、マイクロプロセッサ201が、MPEGデコードを行うアプリケーションプログラムを実行することで実現されるMPEG1ソフトウェアデコーダ201Aにおいて、MPEGファイルの中の、既にMPEGシステムストリームが記録された範囲（図18において塗りつぶしてある部分）の任意の位置からデータが読み出されてデコードされる。

【0303】ここで、録画時において、MPEGファイルは、複数のアプリケーションプログラムからのアクセスを許可する、いわゆるシェアードでオープンされるようになされており、これにより、MPEGファイルに対しては、エンコーダボード213が出力するMPEGシステムストリームの書き込みと、デコーダ201AへのMPEGシステムストリームの読み出しとの両方を行うことができるようになされている。

【0304】なお、テープがエンドレステープの場合、上述したように、エンドレステープは、複数の固定テープで構成されるから、スリップ再生が指示されたMPEGシステムストリームが、エンコーダボード213が出力するMPEGシステムストリームが書き込まれる固定テープ（MPEGファイル）とは異なる固定テープに記録されていることがある。この場合、スリップ再生が指示されたMPEGシステムストリームが記録されているMPEGファイルが、エンコーダボード213が出力するMPEGシステムストリームが書き込まれているMPEGファイルとは別にオープンされて読み出される（読み出しの終了後はクローズされる）。

【0305】以上のように、本実施の形態では、MPEGシステムストリームは、MPEGファイルに、インデックス（識別フラグ、シーンチェンジポイント、およびシーンチェンジパラメータ）は、インデックスファイルに、それぞれ分けて記録するようにしたので、MPEGファイルの内容は、MPEGの規格に準拠したものであり、従って、他のアプリケーションでも使用することができる。

【0306】なお、MPEGシステムストリームとインデックスとは、1のファイルに記録することも可能である。但し、この場合、そのファイルを、他のアプリケーションで利用することは困難となる。

【0307】また、図8のテープ設定ダイアログボックス321において、自動インデックスチェックボックス326がチェックされていない場合には、上述したように、インデックスは、インデックスファイルに記録されない。即ち、この場合、インデックスファイルはヘッダだけで構成されることになる。

【0308】ここで、以上のような画像の記録と再生とを並列に行うことが可能なことについて説明する。なお、ここでは、録画モードとして、「Normal」が設定されているものとし、また、説明を簡単にするために、デ

ータ量の計算は、MPEGシステムストリームではなく、ビデオエレメンタリストリームを対象として行うものとする。

【0309】録画モード「Normal」では、1フレームの画像は、図10に示したように、352画素×240画素で構成される。いま、各画素が、例えば、8ビットの輝度信号Y、並びに1画素換算で2ビットの色差信号CbおよびCrの合計12ビットで構成されるとともに、1GOPが、例えば、15フレームで構成されるとすると、1GOPのデータ量（エンコード前のデータ量）は、次式から、1856KBとなる。

【0310】 $352\text{画素} \times 240\text{画素} \times 12\text{ビット} \times 15\text{フレーム} / 8\text{ビット} = 1856\text{KB}$

【0311】また、録画モードが「Normal」の場合、図10に示したように、エンコーダボード213におけるビデオエレメンタリストリームのビットレート（ビデオレート）は、1,151,929bpsであり、さらに、フレームレートは、30フレーム/秒であるから、1GOP（ここでは、上述したように15フレーム）の画像データは、次式で示されるデータ量に圧縮される。

【0312】 $1,151,929 / 30\text{フレーム} \times 15\text{フレーム} / 8\text{ビット} = 70.3\text{KB}$

【0313】従って、この場合、画像データは、 $1/26.4 (= 70.3\text{KB} / 1856\text{KB})$ に圧縮されることになる。

【0314】ところで、本件発明者が、あるHDDの転送速度を計測したところ、約4MB/秒であった。この場合、上述の70.3KBの1GOPの圧縮データは、約17.2ms（ $= 70.3 / (4 \times 1024)$ ）で書き込まれることになる。

【0315】従って、HDDのヘッドシーク時間として、かなり遅い時間である、例えば20msを考えても、1GOPの圧縮データの書き込みは、約37.2ms（ $= 17.2\text{ms} + 20\text{ms}$ ）で行うことができる。

【0316】一方、HDDからのデータを読み出す場合の転送速度は、一般に、データを書き込む場合よりも速いが、ここでは、書き込み時と同一とし、さらに、ヘッドシーク時間も、上述の場合と同様に20msとすると、HDDからの1GOPの圧縮データの読み出しは、やはり、約37.2msで行うことができる。

【0317】ここでは、1GOPは15フレームで構成され、従って、約0.5秒に相当する。そして、1GOPの圧縮データの書き込みと読み出しとは、約74.4ms（ $= 37.2\text{ms} + 37.2\text{ms}$ ）で行うことができるから、1GOPの期間（約0.5秒）の間に、画像の記録と再生とを並列に行うことができる。

【0318】なお、録画モードが「Long」の場合、1GOPのデータ量（圧縮前）は、394KBであり、エンコードすることにより、22.9KBになる。即ち、約1/17.2に圧縮される。この場合、HDDの仕様

を、上述の場合と同一と考えると、22.9KBの圧縮データの書き込みと読み出しに要する時間は、いずれも約25.6msとなり、やはり、1GOPの期間（約0.5秒）の間に、画像の記録と再生とを並列に行うことができる。

【0319】ところで、Windows 95はマルチタスク機能を有するOSであるから、MPEGシステムストリームのハードディスク212への書き込みを待たせて、他の処理を行う場合がある。従って、スリップ再生中に、ユーザが、他の処理を要求するような操作を行うと、ハードディスク212への書き込みを最優先に設定していても、その要求された処理が行われることがある。このため、スリップ再生中は、そのような他の処理を行うような操作をしないようにしてもらうのが好ましいが、そのようなことを全ユーザに徹底することは困難である。

【0320】一方、MPEGシステムストリームのハードディスク212への書き込み待ちが生じ、その書き込みが間に合わない場合、MPEGシステムストリームは破綻する。この場合、そのデコードが困難となるから、MPEGシステムストリームの破綻は、絶対に避ける必要がある。

【0321】そこで、MPEGシステムストリームのハードディスク212への書き込みが間に合いそうにない状況になった場合においては、エンコーダボード213において、エンコードが中断されるようになされており、この制御は、コントローラ133（図6）によって行われるようになされている。

【0322】即ち、コントローラ133は、上述したように、出力バッファ118のデータ量を監視しており、図20のフローチャートに示すように、まず、ステップS51において、そのデータ量が、例えば、100KBより大きいかどうかを判定する。ステップS51において、出力バッファ118のデータ量が100KBより大きくないと判定された場合、ステップS52に進み、コントローラ133は、エンコーダボード213を構成する各ブロックを、通常どおりに、MPEGエンコードを行うように制御し、ステップS51に戻る。即ち、出力バッファ118の記憶容量は、ここでは、上述したように160KBとなっており、60KB以上の余裕（空き容量）がある場合には、エンコードが続行される。

【0323】また、ステップS51において、出力バッファ118のデータ量が100KBより大きいと判定された場合、ステップS53に進み、コントローラ133は、エンコード処理を中断（停止）させる。即ち、コントローラ133は、例えば、フレームメモリ110に画像を記憶させないようにするとともに、そこからの画像の読み出しも行わせないようにする。従って、ハードディスク212へのMPEGシステムストリームの書き込みが待たされ（ハードディスク212についてのデバ

スドライバが、MPEGシステムストリームを要求しなくなり)、これにより、出力バッファ118のデータ量が100KBを越え、その余裕が60KB未満となった場合、エンコードは中断される。

【0324】そして、ステップS54に進み、コントローラ133は、出力バッファ118のデータ量が、例えば、50KB未満になったかどうかを判定する。ステップS54において、出力バッファ118のデータ量が50KB未満になっていないと判定された場合、ステップS54に戻る。また、ステップS54において、出力バッファ118のデータ量が50KB未満になったと判定された場合、即ち、待たされていたハードディスク212への書き込み処理が行われ、これにより、出力バッファ118のデータ量が50KB未満になった場合、ステップS55に進み、コントローラ133は、エンコード処理を再開させ、ステップS51に戻る。即ち、コントローラ133は、例えば、フレームメモリ110からの画像の読み出しを開始させるとともに、そこへの画像の記憶も開始させる。

【0325】以上のように、MPEGシステムストリームのハードディスク212への書き込みが間に合いない状況になった場合においては、エンコードを中断するようにしたので、MPEGシステムストリームの破綻を避けることができる。

【0326】なお、エンコードの中断中に、エンコーダボード213に入力された画像は、上述したように、フレームメモリ110に記憶されないから、その記憶されなかった画像は録画されないことになるが、そのフレーム数はそれほど多くはならないと予想され、従って、MPEGシステムストリームが破綻することと比較すれば、大きな問題ではない。

【0327】また、上述の場合においては、出力バッファ118の余裕が60KB未満となったときにエンコードを中断するようにしたが、これは、次のような理由による。即ち、MPEGエンコードの中断は、フレーム単位で行うことができない。従って、あるフレームのエンコードが開始されてから、エンコードを中断しようとしても、そのフレームのエンコードが終了するまでは、中断することができない。一方、MPEGエンコードにおいて、最も多くのデータ量が発生するのは、イントラ符号化が行われる場合であり、一般に、イントラ符号化によって発生するデータ量は、約40KB程度と予想される。

【0328】以上から、エンコードを中断しようとしても、約40KB程度のデータが、出力バッファ118に入力される場合があり、このため、出力バッファ118の空き容量としては、少なくとも、そのデータを記憶することのできる空き容量を確保しておく必要がある。

【0329】そこで、本実施の形態では、その40KBに、20KBのマージンをみて、出力バッファ118の

余裕が60KB未満となった場合に、エンコードを中断するようにしている。

【0330】次に、「スリップレコーダー」で録画した画像を対象に編集を行う場合においては、「クリップエディター」を起動する。この場合、例えば、図21に示すようなクリップエディタメインメインウインドウ361が表示される。

【0331】クリップエディタメインメインウインドウ361が表示された後は、編集対象とするクリップを指定する。

【0332】ここで、上述したように、クリップとテープとは、基本的には同義であり、「クリップエディター」においては、そのうちのクリップが用いられる。従って、クリップは、MPEGファイルとインデックスファイルとから構成される。

【0333】クリップを指定すると、クリップエディタメインウインドウ361の中に、ソースウインドウ362が表示され、さらに、指定されたクリップのインデックス画面が表示される。

【0334】即ち、マイクロプロセッサ201は、指定されたクリップを構成するMPEGファイルの中の、同じく指定されたクリップを構成するインデックスファイルに記録されたシーンチェンジポインタが指す位置に記録されたフレームの符号化データを、MPEG1ソフトウェアデコーダ201A(図18)によってデコードする。そして、マイクロプロセッサ201は、そのデコードされたフレーム(の縮小画面)を、インデックス画面として、ソースウインドウ362に表示する。

【0335】なお、ここでは、インデックス画面には、その上部に、そのインデックス画面を識別するための名前が表示されるようになされている。図21の実施の形態では、例えば、Auto0, Index1, Auto2, Auto3などが、インデックス画面の名前として付されている。

【0336】ここで、自動インデックスに対応するインデックス画面には、「Auto」の文字に番号を付したものが、手動インデックスに対応するインデックス画面には、「Index」の文字に番号を付したものが、それぞれデフォルトの名前として付されている。

【0337】自動インデックスは、上述したように、録画時に付されるが、手動インデックスは、例えば、クリップエディタメインウインドウ362のツールバーにあるインデックス追加ボタン366Aを操作することにより、ソースウインドウ362上の任意の位置(但し、ここでは、GOPの先頭に限定される)に付することができる。

【0338】なお、クリップエディタメインウインドウ361の[インデックス]メニューの中には、項目[手動インデックスに変更]があり、そこをクリックすることで、自動インデックスを手動インデックスに変更する

ことができるようになされている（この場合、インデックス画面の名前は、例えば、そのままとされる（「Auto」の文字は、「Index」とはされない））。この変更は、インデックスを構成する識別フラグを変更することで行われる。

【0339】また、クリップエディタメインウインドウ361では、自動インデックスに対応するインデックス画面と、手動インデックスに対応するインデックス画面とは、その名前の表示部分が異なる色で表示されるようになされており、これにより、両者を、容易に区別することができるようになされている。

【0340】さらに、自動インデックスおよび手動インデックスとも、クリップエディタメインウインドウ361のツールバーにある削除ボタン366Bを操作することにより削除することができるようになされている。

【0341】ソースウインドウ362の下部には、時間軸としてのタイムライン363が表示される。インデックス画面は、例えば、その左端が、タイムライン363上の対応する時刻（録画が開始された時刻を基準とした、そのインデックス画面の録画時刻）の位置に一致するように表示される。

【0342】インデックス画面は、基本的に、場面の切り替わりの最初のフレームであり、従って、あるインデックス画面から、次のインデックス画面の直前までは、基本的に、1つのシーンとなっている。従って、ユーザは、所望するシーンを、容易に探し出すことができる。

【0343】インデックス画面が表示された後、画像を確認したい場合には、タイムライン363上を、その確認をしたい範囲だけ、マウス22でドラッグする。この場合、そのドラッグされた範囲が、図21にRで示すように示され、再生範囲Rとされる。そして、例えば、クリップエディタメインウインドウ361のツールバーにある再生ボタン367をクリックすると、その再生範囲Rが再生される。

【0344】即ち、この場合、例えば、図15に示した再生ウインドウ341がオープンされる。そして、MP EG1ソフトウェアデコーダ201Aによって、再生範囲Rに対応するMPEGシステムストリームがデコードされ、画像表示欄342に表示される。

【0345】従って、ユーザは、シーンの確認を、容易に行うことができる。

【0346】ユーザは、インデックス画面を見て、あるいは、さらに、シーンを確認して、編集に使用するシーンを決定し、クリップエディタメインウインドウ361のツールバーにある編集点ファイル作成ボタン368をクリックする。この場合、図21に示すように、クリップエディタメインウインドウ361の中の、ソースウインドウ362の下部に、出力ウインドウ369が表示される。

【0347】出力ウインドウ369の表示後、ユーザ

は、ソースウインドウ362の中の、新たなクリップのシーンとしてコピーしたい範囲をドラッグする。この場合、ソースウインドウ362の中の、ドラッグされた範囲の直前にあるインデックス画面から、その範囲の直後にあるインデックス画面の直前のフレームまでが、新たなクリップにコピーするコピー対象範囲とされる。そして、ソースウインドウ362のタイムライン363上には、コピー対象範囲の始点と終点に対応する位置に、それぞれ始点マーク364Lと終点マーク364Rが表示される。さらに、コピー対象範囲に対応するソースウインドウ362の背景部分と、タイムライン363の部分が、他の色に変更される。

【0348】コピー対象範囲の中に、マウス22のカーソル（図示せず）を移動し、その位置で、マウス22をドラッグすると、カーソルが、例えば、矢印形状から、インデックス画面を象徴するような形状に変更される。そして、その状態で、カーソルを、出力ウインドウ369に移動させ、ドラッグを解除すると、コピー対象範囲が、出力ウインドウ369にコピーされる。図21の実施の形態では、「Auto0」の名前が付されたインデックス画面を先頭フレームとする1シーンと、「Auto2」の名前が付されたインデックス画面を先頭フレームとする1シーンとが、出力ウインドウ369にコピーされている。

【0349】なお、コピー対象範囲が、出力ウインドウ369にコピーされると、出力ウインドウ369では、そのコピー対象範囲内にある自動インデックスは、すべて削除されるようになされている。また、そのコピー対象範囲の先頭フレームに自動インデックスが付加されている場合には、その自動インデックスが手動インデックスに変更されるようになされている。

【0350】ここで、出力ウインドウ369にコピーされたコピー対象範囲内にある自動インデックスを削除するのは、次のような理由による。即ち、「Slipclip」に含まれるアプリケーションプログラムの1つである、上述した「ビデオCDクリエイター」よれば、出力ウインドウ369にコピーされたシーンを記録したビデオCDを制作することができる。そして、「ビデオCDクリエイター」では、ビデオCDを制作するとき、インデックスファイルに記録されたシーンチェンジポイントの位置に、ビデオCDの規格におけるインデックスを設定するようになされている。

【0351】一方、自動インデックスは、ユーザが、所望のシーンを探し出し易いようにするためのものであり、基本的には、かなりの数が記録される。従って、自動インデックスを削除しないと、ビデオCD上に、そのような多くの数のインデックスが設定されてしまうからである。

【0352】また、コピー対象範囲の先頭フレームの自動インデックスを手動インデックスに変更するのは、次

のような理由による。即ち、コピー対象範囲の先頭フレームは、いわゆる編集点に相当し、編集点には、ビデオCDにおいても、インデックスを設定しておくのが好ましい。しかしながら、自動インデックスは削除されてしまうため、手動インデックスに変更することにより、削除されないようにするためである。

【0353】従って、出力ウインドウ369では、手動インデックスに対応するインデックス画面だけが表示される。このため、自動インデックスの位置にインデックスを残しておきたい場合には、出力ウインドウ369へのコピーを行う前に、その自動インデックスを、上述したようにして、手動インデックスに変更しておく必要がある。

【0354】なお、コピー対象範囲が、出力ウインドウ369にコピーされても、自動インデックスを削除しないようにすることが可能である。また、そのコピー対象範囲の先頭フレームの自動インデックスも、手動インデックスに変更しないようにすることが可能である。

【0355】ユーザは、以上のようにして、出力ウインドウ369に、所望するシーンをコピーする。また、出力ウインドウ369にコピーされたシーンについては、その移動、削除、並べ替えなどが可能となされており、必要に応じて、そのような作業を行う。

【0356】そして、出力ウインドウ369に、所望のシーンを、所望の順番で並べた後、そのようなシーンで構成されるクリップを、新たに作成することを希望するときは、例えば、クリップエディタメインウインドウ361のツールバーにあるビルド開始ボタン370を操作する。

【0357】この場合、マイクロプロセッサ201では、出力ウインドウ369に配置された各シーンに対応する符号化データが、インデックスファイルを参照しながら、MPEGファイルから読み出される。そして、その読み出された符号化データのエレメンタリデータ（エレメンタリストリーム）をそのまま用いて、結合点（編集点）での必要な処理が行われた後、システムエンコードだけがやり直される。このエンコード結果は、新たなMPEGファイルとして、ハードディスク212に記録される。

【0358】なお、このとき、出力ウインドウ369に表示されているインデックス画面に対応するインデックスファイル（このインデックスファイルは、上述したことから、手動インデックスからなり、自動インデックスは含まれない）も、新たに作成され、これと、新たに作成されたMPEGファイルとが、新たなクリップとして、ハードディスク212に記録される。

【0359】次に、上述したように、ソースウインドウ362には、インデックスファイルに記録された自動インデックスに対応するインデックス画面が表示されるが、インデックス画面が、例えば、それほど間隔を空け

ずに、数多く表示された場合には、却って、ユーザによるシーンの検索の妨げになる。

【0360】そこで、本実施の形態では、インデックスファイルに記録された自動インデックスに対応するインデックス画面の表示について、一定の条件を設け、その条件（以下、適宜、表示条件という）に合致するインデックス画面だけを表示させることができるようになされている。

【0361】即ち、図22は、表示条件を設定するためのインデックス表示レベル設定ダイアログボックス381を示している。

【0362】なお、例えば、図21のクリップエディタメインウインドウ361の「表示」メニューの中には、項目として「インデックス表示レベル設定」があり、そこをクリックすることで、インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381が表示される。

【0363】すべて表示の欄382は、インデックスファイルに記録された自動インデックスすべてに対応するインデックス画面を表示するという表示条件を設定する場合に選択（クリック）される。レベルの欄383は、ある閾値以上のシーンチェンジパラメータを有する自動インデックスに対応するインデックス画面を表示するという表示条件を設定する場合に選択される。閾値は、閾値入力欄383Aに入力された値に設定される。

【0364】個数表示欄384は、シーンチェンジパラメータの大きい順に、所定数の自動インデックスに対応するインデックス画面を表示するという表示条件を設定する場合に選択される。所定数は、個数入力欄385に入力された値に設定される。

【0365】最大レベル表示欄386は、ある時間間隔ごとに、その時間内における最大のシーンチェンジパラメータを有する自動インデックスに対応するインデックス画面を表示するという表示条件を設定する場合に選択される。時間間隔は、時間入力欄387に入力された値に設定される。

【0366】以上の表示条件のうちのいずれかが選択されると、表示されるインデックスの数／インデックスの総数の欄388には、インデックスファイルに記録された自動インデックスの総数と、その自動インデックスのうちの、選択された表示条件に合致するものの数とが表示される。

【0367】なお、OKボタン389は、インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381における設定事項を、新たに入力されたものに確定し、インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381を閉じる場合に操作される。キャンセルボタン390は、インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381における設定事項を、前回確定された状態に保持し、インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381を閉じる場合に操作される。ヘルプボタン391は、インデックス表

示レベル設定ダイアログボックス381についてのヘルプを表示させる場合に操作される。

【0368】図21に示したソースウインドウ362におけるインデックス画面の表示は、以上のようにして設定された表示条件にしたがって行われるようになされている。

【0369】即ち、図23のフローチャートに示すように、まず最初に、ステップS61において、すべて表示の欄382が選択されているかどうか判定され、選択されていると判定された場合、ステップS62に進み、インデックスファイルに記録された自動インデックスすべてに対応するインデックス画面が、ソースウインドウ362に表示され、処理を終了する。

【0370】また、ステップS61において、すべて表示の欄382が選択されていないと判定された場合、ステップS63に進み、レベルの欄383が選択されているかどうか判定される。ステップS63において、レベルの欄383が選択されていると判定された場合、ステップS64に進み、インデックスファイルに記録された自動インデックスのうち、閾値入力欄383Aに入力された値以上のシーンチェンジパラメータを有するものが検索され、ステップS68に進む。ステップS68では、検索された自動インデックスに対応するインデックス画面が、ソースウインドウ362に表示され、処理を終了する。

【0371】また、ステップS63において、レベルの欄383が選択されていないと判定された場合、ステップS65に進み、個数表示欄384が選択されているかどうか判定される。ステップS65において、個数表示欄384が選択されていると判定された場合、ステップS66に進み、対応する自動インデックスが検索される。即ち、個数入力欄385に入力された値をnとするとき、ステップS66では、インデックスファイルに記録された自動インデックスから、シーンチェンジパラメータが大きい上位n個が検索され、ステップS68に進む。ステップS68では、検索されたn個の自動インデックスに対応するインデックス画面が、ソースウインドウ362に表示され、処理を終了する。

【0372】一方、ステップS65において、個数表示欄384が選択されていないと判定された場合、即ち、すべて表示の欄382、レベルの欄383、および個数表示欄384のうちのいずれも選択されておらず、従って、最大レベル表示欄386が選択されている場合、ステップS67に進み、時間入力欄387に設定された時間間隔ごとに、各時間内において、最大のシーンチェンジパラメータを有する自動インデックスが、インデックスファイルから検索される。そして、ステップS68において、各時間内において検索された自動インデックスに対応するインデックス画面が、ソースウインドウ362に表示され、処理を終了する。

【0373】以上のように、シーンチェンジパラメータの大きさなどに対応して、表示されるインデックス画面の数を制限することができるので、ユーザは、所望のシーンを容易に探し出すことが可能となる。

【0374】ここで、本実施の形態では、レベルの欄383が選択されている場合、閾値入力欄383Aに入力された値（シーンチェンジパラメータの閾値）は、インデックス表示レベルダイアログボックス381をオープンしなくても、図21のクリップエディタメインウインドウ361のツールバーにある下げるボタン365Aや上げるボタン365Bを操作することにより変更することができるようになされている。即ち、下げるボタン365Aが操作されるごとに、シーンチェンジパラメータの閾値は1ずつデクリメントされるようになされており、従って、この場合、表示されるインデックス画面の数は増加していくことになる。また、上げるボタン365Bが操作されるごとに、シーンチェンジパラメータの閾値は1ずつインクリメントされるようになされており、従って、この場合、表示されるインデックス画面の数は減少していくことになる。

【0375】なお、ここでは、以上のような表示条件により表示の制限されるインデックス画面は、自動インデックスについてのものだけにしてあるが、手動インデックスに対応するインデックス画面の表示も、同様に制限することが可能である。

【0376】次に、「スリップレコーダー」においてクリップ（テープ）を作成し、また、「クリップエディター」において、そのクリップを編集することにより新たなクリップを作成し、クリップの数が増加すると、例えば、どのクリップに、何が記録されているかを判断することが、ファイル名を見るだけでは困難となる。そこで、「Slipclip」では、クリップを管理するためのアプリケーションプログラムとして、「クリップビューワー」が用意されている。

【0377】「クリップビューワー」を起動すると、例えば、図24に示すようなクリップビューワメインウインドウ401が表示される。

【0378】クリップ一覧402には、クリップ集に登録されているクリップの代表画面が表示される。

【0379】ここで、クリップ集とは、クリップをグループ分けするためのフォルダで、代表画面とは、クリップを構成する、ある画面である。代表画面には、デフォルトで、例えば、クリップの最初の画面が設定されるようになされているが、変更することも可能である。

【0380】タブ402Aには、クリップ集に付された名前が表示される。従って、図24の実施の形態では、「夏の旅行」、「スキー大会」、「クリスマス」の3つのクリップ集としてのフォルダが存在している。なお、クリップ集は、タブ402Aをクリックすることにより選択することができ、クリップ一覧402には、その選

択されたクリップ集に登録されているクリップの代表画面が表示される。図24の実施の形態では、クリップ集「夏の旅行」が選択されており、そこに登録されている3つのクリップの代表画面が、クリップ一覧402に表示されている。

【0381】インデックス一覧403には、クリップ一覧402に表示された代表画面をクリックして、クリップを選択した場合に、その選択されたクリップのインデックス画面が表示される。

【0382】画像表示欄404には、クリップ一覧402で選択されたクリップの再生画像が表示される。タイトル欄405には、クリップ一覧402で選択されたクリップのタイトルが表示される。即ち、「クリップビューワー」では、クリップにタイトルを付けることができるようになされており、そのタイトルが、タイトル欄405に表示される。

【0383】停止ボタン406、再生ボタン407、一時停止ボタン408、スキップボタン409、410、インデックスボタン411、412、スライダ414、コマ送りボタン415、スロー再生ボタン416は、図15の再生ウインドウ341における停止ボタン346、再生ボタン347、一時停止ボタン348、スキップボタン349、350、インデックスボタン351、352、スライダ354、コマ送りボタン355、スロー再生ボタン356に、それぞれ対応している。

【0384】全画面ボタン413は、画像表示欄404を、全画面表示する場合に操作される。説明文欄417は、クリップ一覧402で選択されたクリップの説明文が表示される。即ち、「クリップビューワー」では、クリップに説明文を付けることができるようになされており、その説明文が、説明文欄413に表示される。

【0385】なお、本実施の形態では、画像をエンコード（圧縮）して記録するようにしたが、本発明は、画像をエンコードせずに、そのまま記録する場合にも適用可能である。但し、スリップ再生を行うことができるかどうかは、ハードディスク212の転送速度およびヘッドシーク時間、並びに録画する画像データのデータ量（データレート）による。

【0386】即ち、例えば、いま、ハードディスク212の転送速度またはヘッドシーク時間として、上述の場合と同様に、それぞれ4Mbpsまたは20msを考える。

【0387】そして、1フレームのデータ量が、録画モード「Normal」における場合と同一の画像、即ち、15フレームのデータ量が、上述した1856KBの画像を対象として、その記録と再生を行うとすると、ハードディスク212への1856KBのデータの書き込みと、読み出しには、それぞれ、約453ms（ $=1856 \text{ [KB]} / 4 \times 1024 \text{ [KB/s]}$ ）の時間がかかる。これにヘッドシーク時間である20msを考慮すれ

ば、書き込みまたは読み出しには、いずれも約473msの時間がかかる。従って、この場合、15フレームの画像データの読み書きを並列に行うには、約946ms（ $=473 \text{ ms} + 473 \text{ ms}$ ）の時間がかかり、15フレームに相当する時間、即ち、約0.5秒の間には行うことができないことになる。

【0388】一方、1フレームのデータ量が、録画モード「Long」における場合と同一の画像、即ち、15フレームのデータ量が、上述した394KBの画像を対象として、その記録と再生を行うとすると、ハードディスク212への394KBのデータの書き込みと、読み出しには、それぞれ、約96.2ms（ $=394 \text{ [KB]} / 4 \times 1024 \text{ [KB/s]}$ ）の時間がかかる。これにヘッドシーク時間である20msを考慮すれば、書き込みまたは読み出しには、いずれも約116.2msの時間がかかる。従って、この場合、15フレームの画像データの読み書きは、約232.4ms（ $=116.2 \text{ ms} + 116.2 \text{ ms}$ ）で終了するから、15フレームに相当する時間、即ち、約0.5秒の間に、その読み書きを並列に行うことができる。

【0389】また、本実施の形態では、画像を、固定レートでの符号化方法の1つであるMPEG1の規格に準拠してエンコードするようにしたが、画像の符号化方法はMPEG1の規格に準拠したものに限定されるものではなく、また、画像は、可変レートで符号化することも可能である。但し、画像を可変レートで符号化する場合においては、例えば、スリップ再生を行うときなどに、符号化データが記録されている位置を、その記録開始位置からのバイト数から検出することは困難となる。

【0390】また、本実施の形態では、スリップ再生を、画像（およびそれに付随する音声）を対象として行うようにしたが、スリップ再生は、その他のデータを対象に行うことも可能である。同様に、テープの確保も、画像や音声以外のデータを対象に行うことが可能である。

【0391】

【発明の効果】請求項1に記載の画像処理装置および請求項9に記載の画像処理方法によれば、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータが算出され、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とが対応付けられて記録される。また、請求項10に記載の記録媒体には、画像がシーンチェンジしている度合いを表すシーンチェンジパラメータを算出し、シーンチェンジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とを対応付けて記録する処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムが記録されている。さらに、請求項11に記載の記録媒体には、画像のシーンチェンジの度合いを表すシーンチェン

ジパラメータと、そのシーンチェンジパラメータがシーンチェンジの度合いを表す画像の位置に関する位置情報とが対応付けて記録されている。従って、シーンの検索を容易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したパーソナルコンピュータの外観構成例を示す斜視図である。

【図2】本発明を適用したパーソナルコンピュータの外観構成例を示す斜視図である。

【図3】本体31の正面図である。

【図4】本体31の背面図である。

【図5】図1（図2）のパーソナルコンピュータの電気的構成例を示すブロック図である。

【図6】MPEG1リアルタイムエンコーダボード213の構成例を示すブロック図である。

【図7】スリップレコーダメインウインドウ301を示す図である。

【図8】テープ設定ダイアログボックス321を示す図である。

【図9】ノーマルテープとエンドレステープとを説明するための図である。

【図10】各録画モードの仕様を説明するための図である。

【図11】ノーマルテープを対象とした録画処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】エンドレステープを対象とした録画処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】インデックス記録処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】インデックスデータのフォーマットを示す図である。

【図15】再生ウインドウ341を示す図である。

【図16】経過時間、残り時間、録画時刻を説明するための図である。

【図17】スリップ再生処理を説明するためのフローチャートである。

【図18】アプリケーションプログラム「スリップレコーダー」の処理を説明するためのブロック図である。

【図19】シーンチェンジパラメータの時間変化を示す図である。

【図20】コントローラ133の処理を説明するためのフローチャートである。

【図21】クリップエディタメインウインドウ361を示す図である。

【図22】インデックス表示レベル設定ダイアログボックス381を示す図である。

【図23】ソースウインドウ362にインデックス画面を表示するインデックス画面表示処理を説明するためのフローチャートである。

【図24】クリップビューワメインウインドウ401を

示す図である。

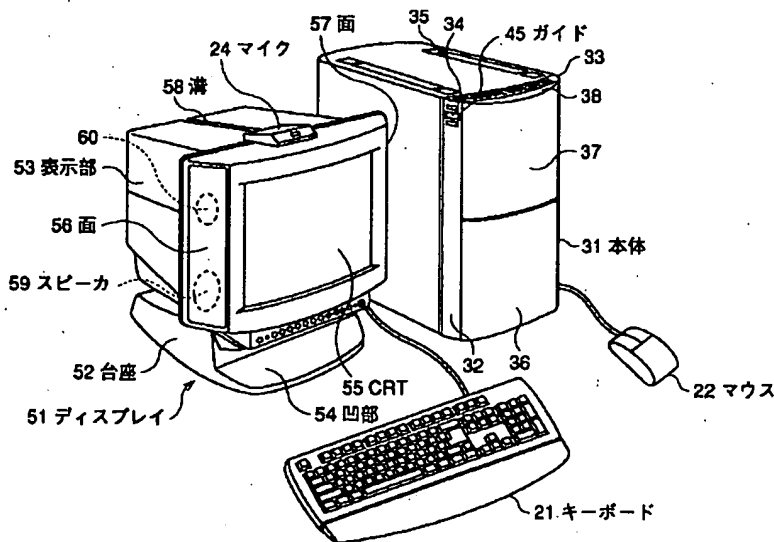
【符号の説明】

21 キーボード, 22 マウス, 24 マイク, 31 本体, 32, 33 面, 34 電源ボタン, 35 凹部, 36 下パネル, 37 上パネル, 41 FDD, 42 CDドライブ, 43 AV端子部, 44 拡張部, 45 ガイド, 51 ディスプレイ, 52 台座, 53 表示部, 54 凹部, 55 CRT, 56, 57 面, 58 溝, 59, 60 スピーカ, 61 電源ランプ, 63 ハードディスクアクセスランプ, 64 フロッピディスクドライブアクセスランプ, 66 フロッピディスクイジェクトボタン, 68 イジェクトボタン, 69 イジェクト穴, 70 アクセスランプ, 71 電源入力端子, 72 キーボード端子, 73 マウス端子, 74 USB端子, 75 プリンタ端子, 76 シリアル端子, 77 ゲーム端子, 78 ヘッドフォン端子, 79 ライン入力端子, 80 マイクロフォン端子, 81 映像出力端子, 82 S映像出力端子, 83 モニタ端子, 84 AV端子部, 85 アンテナ端子, 86 ラインジャック, 87 テレフォンジャック, 101 入力端子, 102 出力端子, 110 フレームメモリ, 111 ブロック分割器, 112 差分器, 113 切換スイッチ, 114 DCT回路, 115 量子化器, 116 ジグザグスキャン回路, 117 VLC回路, 118 出力バッファ, 119 量子化ステップ制御器, 120 動き検出器, 121 動き補償器, 122 フレームメモリ, 123 切換スイッチ, 124 加算器, 125 逆DCT回路, 126 逆量子化器, 130 画像評価回路, 131 シーンチェンジ検出回路, 132 圧縮方法選択回路, 133 コントローラ, 201 マイクロプロセッサ, 202 メインメモリ, 203 VRAM, 204 バスブリッジ, 206 モデム, 207 I/Oインターフェイス, 210 補助記憶インターフェイス, 211 CD-Rディスク, 212 ハードディスク, 213 MPEG1リアルタイムエンコーダボード, 213A TVチューナ, 214 ビデオカメラ, 215 AV処理回路, 215A NTSCエンコーダ, 216 VTR, 301 スリップレコーダメインウインドウ, 302 録画インジケータ, 303 シーンチェンジインジケータ, 304 現在時刻表示, 305 録画時間表示, 306 タイマスタンバイインジケータ, 307A エンドレス録画表示, 307B 入力ソース表示, 308 停止ボタン, 309 録画ボタン, 310 ポーズボタン, 311 録画時間表示変更ボタン, 312 入力切換ボタン, 313 アップダウンボタン, 314 チャンネルボタン, 321

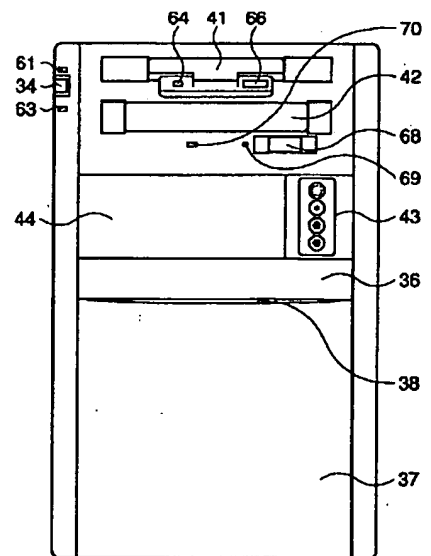
テープ設定ダイアログボックス、322 名前の欄、
 323 書き込み禁止チェックボックス、324 種
 類の欄、325 録画時間の欄、326 自動インデ
 ックスチェックボックス、327 録画モードの欄、
 328 録音モードの欄、329 自動チェックボ
 ックス、330 参照ボタン、331 情報の欄、
 332 OKボタン、333 キャンセルボタン、
 334 ヘルプボタン、341 再生ウインドウ、
 342 画像表示欄、343 再生インジケータ、
 344 再生時間表示、345 音声モード表示、
 346 停止ボタン、347 再生ボタン、348
 一時停止ボタン、349、350 スキップボタ
 ン、351、352 インデックスボタン、353
 再生時間表示変更ボタン、354 スライダ、3
 54A スライダ溝、355 コマ送りボタン、3
 56スロー再生ボタン、357 音声切換ボタン、
 361 クリップエディタメインメインウインドウ、
 362 ソースウインドウ、363 タイムライン、
 364L 始点マーク、364R 終点マーク、
 365A 下げるボタン、365B 上げるボタン、

366A インデックス追加ボタン、366B 削
 除ボタン、367 再生ボタン、368 編集点フ
 ァイル作成ボタン、369 出力ウインドウ、37
 0 ビルド開始ボタン、381 インデックス表示レ
 ベル設定ダイアログボックス、382 すべて表示の
 欄、383 レベルの欄、383A 閾値入力欄38
 3A、384 個数表示欄、385 個数入力欄、
 386 最大レベル表示欄、387 時間入力欄、
 388 表示されるインデックスの数/インデックス
 の総数の欄、389OKボタン、390 キャンセ
 ルボタン、391 ヘルプボタン、401 クリッ
 プビューワメインメインウインドウ、402 クリッ
 プ一覧、402A タブ、403 インデックス一
 覧、404 画像表示欄、405タイトル欄、4
 06 停止ボタン、407 再生ボタン、408
 一時停止ボタン、409、410 スキップボタン、
 411、412 インデックスボタン、413 全
 画面ボタン、414 スライダ、415 コマ送り
 ボタン、416 スロー再生ボタン、417 説明
 文欄

【図1】



【図3】

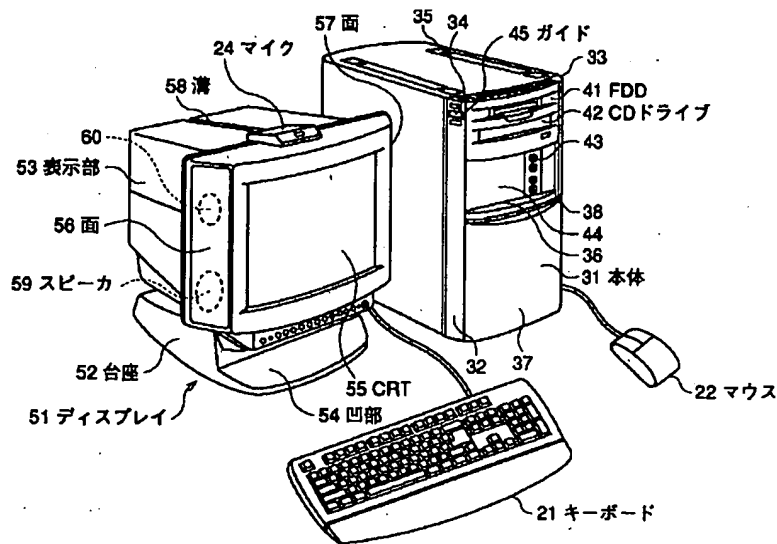


本体 31

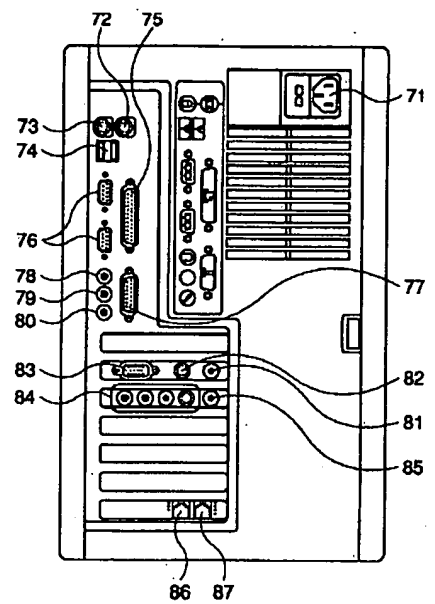
【図10】

録画モード	サイズ	システム ビットレート	ビデオ ビットレート	フレーム レート	オーディオ ビットレート	録音モード	1GBのテープで 録画可能な 時間
High	320×240	2379200	2120000	30	224000	dual/stereo	約60分
Normal	352×240	1411200	1151929	30	224000	dual	約102分
Long	160×112	478400	374800	30	96000	dual/stereo	約5時間
Network	112× 80	124400	90000	10	32000	single	12時間 (640MB)

【図2】

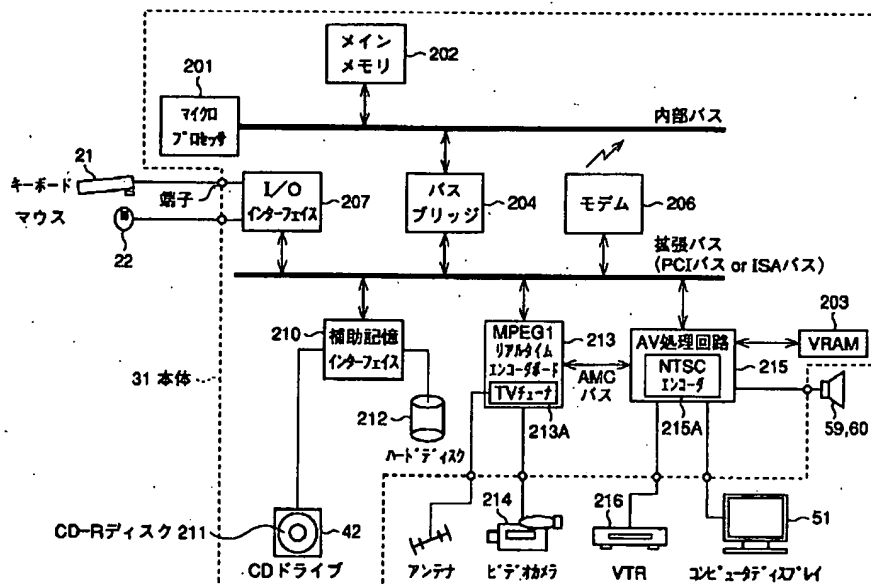


【図4】

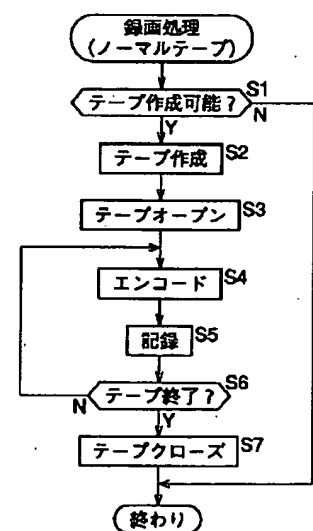


本体 31

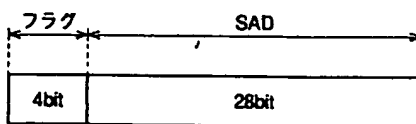
【図5】



【図11】

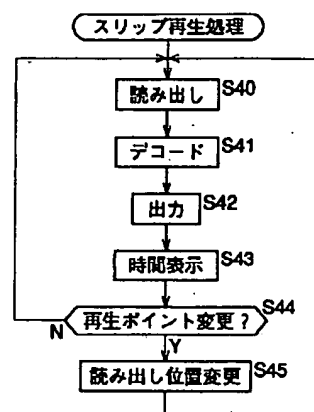


【図14】

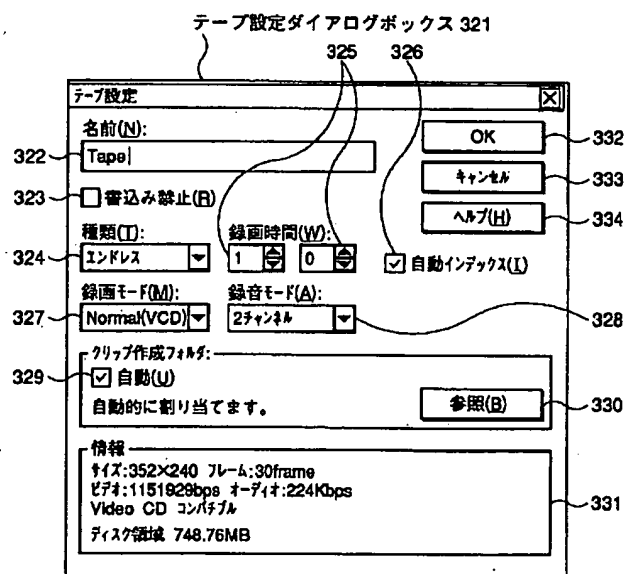


インデックスデータ

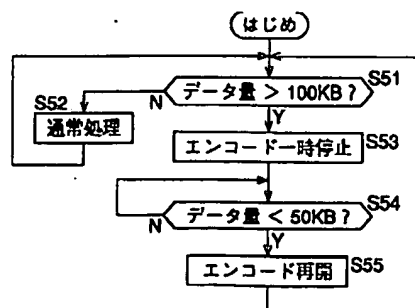
【图 1-7】



【图 8】

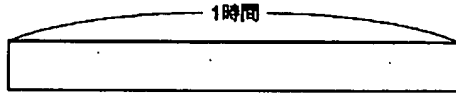


【図 20】

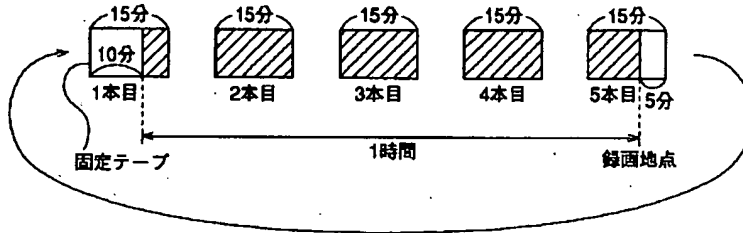


【図9】

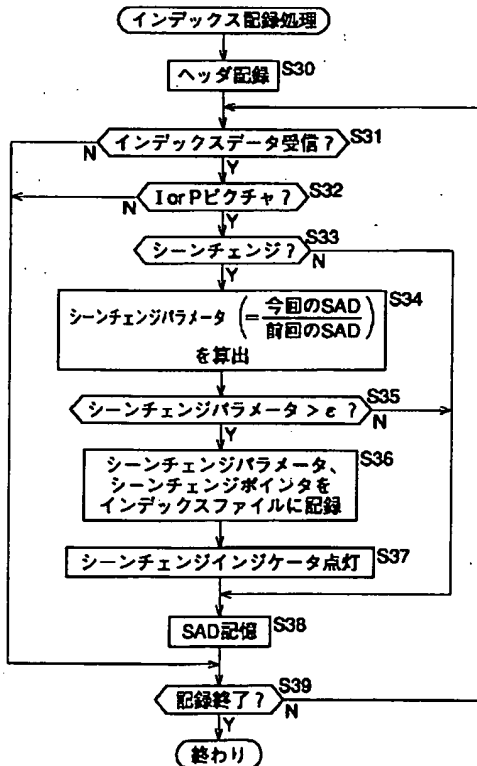
(A) ノーマルテープ



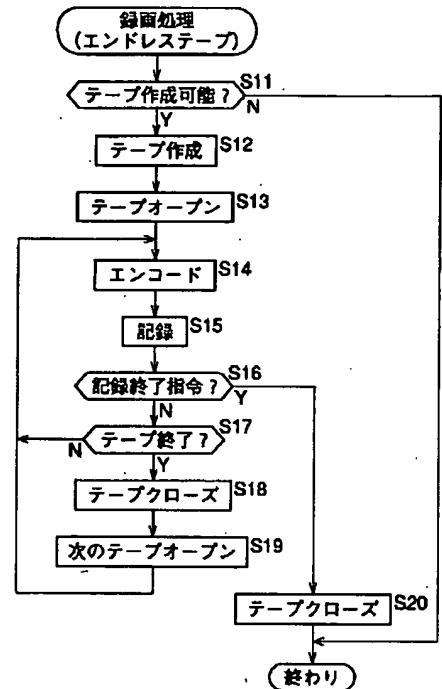
(B) エンドレステープ



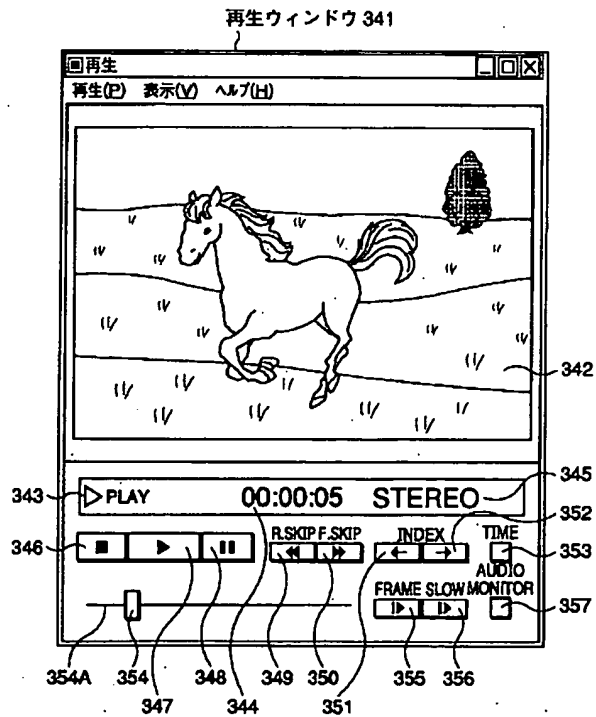
【図13】



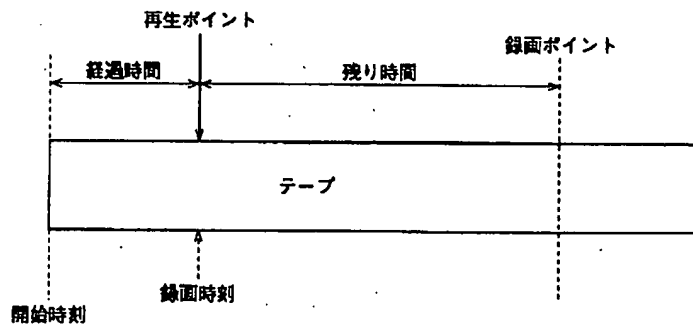
【図12】



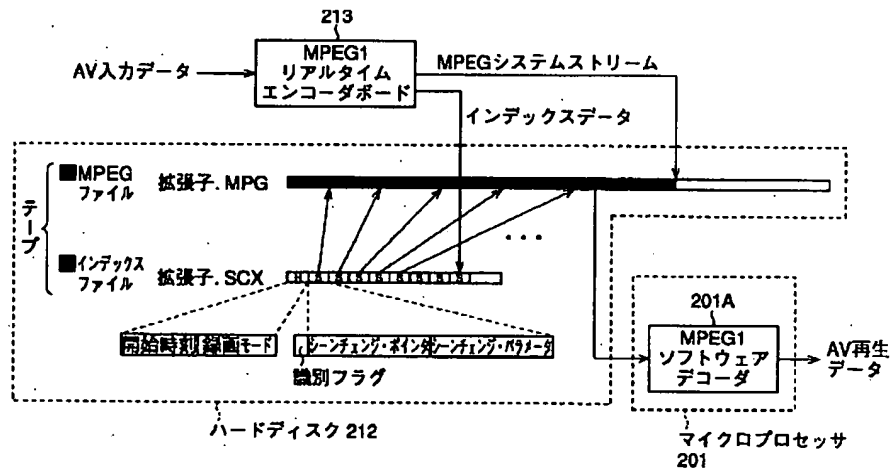
【図15】



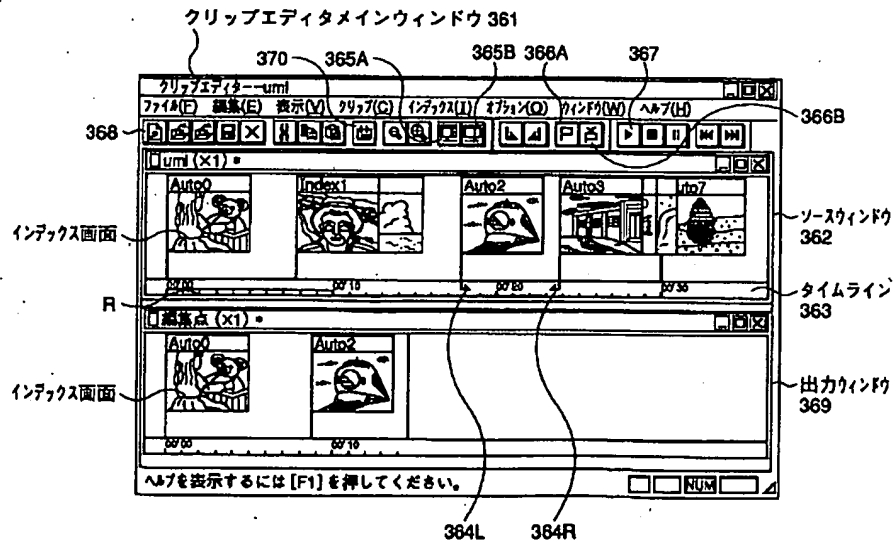
【図16】



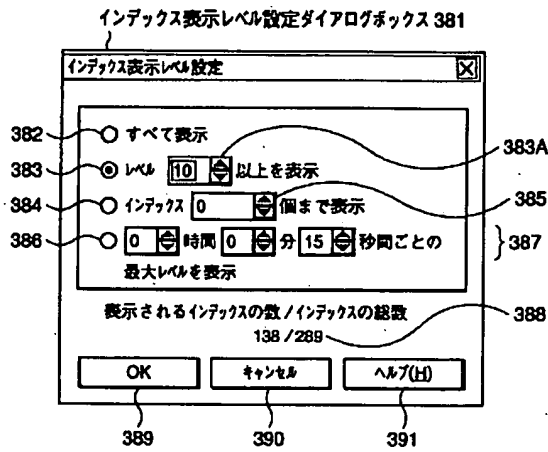
【図18】



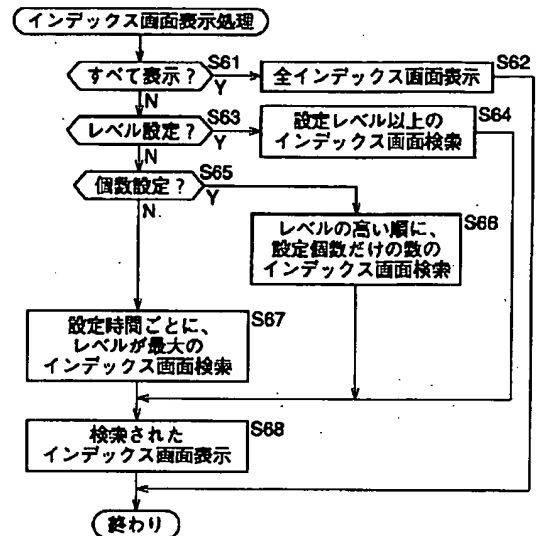
【図21】



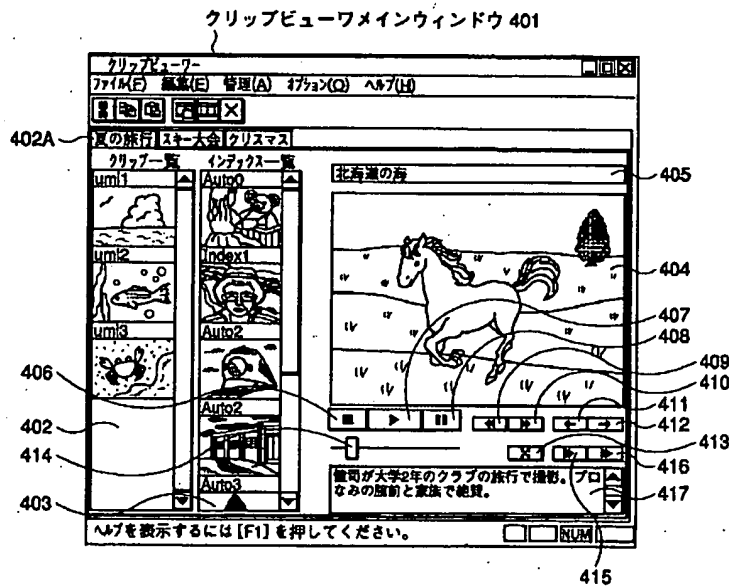
【図22】



【図23】



【図24】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.